

Aus der Orthopädisch-Chirurgischen Klinik
Heinrich-Haus Engers, Neuwied/Rhein
(Leiter: Professor Dr. med. H.B. Groeneveld)

Die Prognose der Calvé-Legg-Perthes'schen
Erkrankung:
Eine klinische und röntgenologische Studie

INAUGURAL - DISSERTATION

zur

Erlangung des Doktorgrades der Zahnheilkunde
der Fachbereiche

5 Vorklinische und Theoretische Medizin und

6 Klinische Medizin

der Medizinischen Fakultät

der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von

Hans-Dieter Molitor

aus Heidelberg

1980



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555428_0002

Aus der Orthopädisch-Chirurgischen Klinik
Heinrich-Haus Engers, Neuwied/Rhein
(Leiter: Professor Dr. med. H.B. Groeneveld)

Die Prognose der Calvé-Legg-Perthes'schen
Erkrankung:
Eine klinische und röntgenologische Studie

I N A U G U R A L - D I S S E R T A T I O N

zur

Erlangung des Doktorgrades der Zahnheilkunde
der Fachbereiche

5 Vorklinische und Theoretische Medizin und

6 Klinische Medizin

der Medizinischen Fakultät

der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von

Hans-Dieter Molitor

aus Heidelberg

1980



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

1924

Dekan: Professor Dr.rer.nat. H. Themann

1. Berichterstatter: Professor Dr. med. H.B. Groeneveld

2. Berichterstatter: Professor Dr. med. H.H. Matthiass

Aus der Chirurgisch-Orthopädischen Klinik
Heinrich-Haus Engers, Neuwied/Rhein
Referent: Prof. Dr. med. H.B. Groeneveld
Korreferent: Prof. Dr. med. H.H. Matthiass

Molitor, Hans-Dieter

Die Prognose der Calvé-Legg-Perthes'schen Erkrankung:
Eine klinische und röntgenologische Studie

Nach einem chronologischen Abriß über die ersten Beschreibungen des M. Perthes werden Hinweise zur Ätiologie, Pathogenese, Diagnose, Differentialdiagnose und Therapie gegeben. Das Krankengut der Klinik weist von 1948 - 1970 136 M. Perthes Fälle auf. 67 überwiegend konservativ behandelte Patienten konnten einer standardisierten Nachuntersuchung unterzogen werden.

Das Patientengut wurde in Altersklassen, das klinisch-funktionelle Ausheilungsergebnis in Stadien eingeteilt. Das röntgenologische Ausheilungsergebnis wurde subjektiv beurteilt. Zur Objektivierung wurden radiometrische Methoden eingesetzt. Einzelquotienten wurden zu einem modifizierten Gesamtquotienten verarbeitet, der in Bezug gesetzt wurde zum klinisch-funktionelle Ergebnis, zum subjektiv ermittelten Röntgenergebnis, zum Alter und röntgenologischen Stadium bei Erkrankungsbeginn.

Die statistische Auswertung läßt folgende Schlüsse zu: Mit steigendem Alter bei Erkrankungsbeginn verschlechtert sich das objektive, das subjektive röntgenologische und das klinisch-funktionelle Ergebnis. Hierauf hat das Röntgenstadium bei Behandlungsbeginn keinen Einfluß. Keine signifikanten Unterschiede ergeben sich zwischen subjektiver und objektiver röntgenologischer Beurteilung.

Nur 1/4 der nachuntersuchten Patienten erreicht ein Ausheilungsergebnis, das als Restitutio ad integrum bezeichnet werden kann. Bei der Mehrzahl muß mit einer präarthrotischen Deformität gerechnet werden. Deshalb ist eine orthopädische Überwachung über mindestens 10 Jahre und Beratung bezüglich Berufswahl und sportlicher Betätigung zu fordern.

Tag der Promotion: 13. Mai 1980

Inhaltsverzeichnis

- A Einleitung und Ziel der Arbeit
- B Klinik des Morbus Perthes
 - I Definition und Geschichte
 - II Ätiologie und Pathogenese
 - III Diagnose - röntgenologisches und histologisches Erscheinungsbild
 - IV Differentialdiagnose
 - V Prognose
 - VI Therapie
- C Radiometrische Methoden zur Objektivierung der Behandlungsergebnisse
- D Eigene Untersuchungen
 - I Krankengut
 - II Untersuchungsmethode
 - 1) Anamnese
 - 2) Klinische Untersuchung
 - 3) Röntgenologische Untersuchung
 - III Ergebnisse
 - 1) Klinisch-funktionelle Klassifizierung
 - 2) Alter bei Erkrankungsbeginn
 - 3) Röntgenologische Stadieneinteilung bei Erkrankungsbeginn
 - 4) Auswertung der röntgenologischen Ergebnisse mittels radiometrischer Methoden
 - 5) Subjektive Beurteilung des Röntgenbefundes bei der Nachuntersuchung
 - 6) Einflüsse der Erkrankung hinsichtlich der Berufswahl
 - 7) Statistische Auswertung der Ergebnisse
- E Diskussion

F	Zusammenfassung
G	Tabellarium
H	Literaturverzeichnis
I	Danksagung
	Lebenslauf

A Einleitung und Ziel der Arbeit

Die Behandlung der aseptischen Hüftkopfnekrose im Kindesalter (Perthes'sche Erkrankung) ist bezüglich der Behandlungsdauer und der Art der Behandlung (konservativ bzw. operativ) und bezüglich des Endergebnisses nach Abschluß der Behandlung unbefriedigend.

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist ein Krankengut von 67 Patienten (77 Hüften), die sich einer überwiegend konservativen Behandlung unterzogen. Es wird nach einer Darstellung des Krankheitsbildes anhand der klinischen und röntgenologischen Befunde sowie einer kurzen Zusammenfassung der bisher bekannten ätiologischen und pathogenetischen Faktoren eine Aussage versucht, den anläßlich der Nachuntersuchung erhobenen klinischen und röntgenologischen Befund in Beziehung zu setzen zu folgenden Parametern:

1. Stadium der Erkrankung bei Beginn der Behandlung,
2. Alter des Patienten bei Beginn der Behandlung,
3. Röntgenbefund mit Hilfe standardisierter radiometrischer Methoden (Quotienten und Indices),
4. Röntgenbefund durch eine subjektiv qualitative Beurteilung durch einen nicht belasteten Untersucher.

Durch eine statistische Aufbereitung des Materials werden die einzelnen Parameter in Korelation gesetzt und die folgenden aus der Literatur bekannten Postulate überprüft:

1. Ist das Alter des Patienten bei Erkrankungsbeginn ausschlaggebend für das funktionelle und anatomische Behandlungsergebnis?
2. Ist das Stadium der Erkrankung bei Beginn der Behandlung ausschlaggebend für das funktionelle und anatomische Endergebnis?

3. Ist die objektive radiometrische Auswertung der Röntgenbilder der klinisch subjektiven, qualitativen und pragmatischen Beurteilung durch einen nicht vorbelasteten Untersucher überlegen, insbesondere im Hinblick auf den vermehrten Zeitaufwand und die Berücksichtigung evtl. in Kauf zu nehmender Meßfehler?

Die Nachuntersuchung von Probanden, die an einer Perthes'schen Erkrankung leiden, nach einem relativ langen, größtenteils therapiefreien Intervall von durchschnittlich 13 Jahren erlaubt eine gute Aussage über die Notwendigkeit der fachorthopädischen Überwachung von Patienten, die in ihrer Kindheit an einer Perthes'schen Erkrankung litten, auch über den Zeitpunkt des Therapieabschlusses hinaus, insbesondere im Hinblick auf die Berufswahl, Freizeitgestaltung, sportliche Betätigung und dergl.

B Die Klinik des Morbus Perthes

I Definition und Geschichte

Die Perthes'sche Krankheit, die auch den Namen Osteochondritis deformans coxae juvenilis, Coxa plana und, besonders im anglo-amerikanischen Schrifttum, Legg-Calvé-Perthes'sche Krankheit trägt, ist ein Hüftleiden unbekannter Genese. Sie ist charakterisiert durch das Auftreten aseptischer Nekrosen im Bereich der proximalen Femurkopfepiphyse beim Kinde und einem anschließenden allmählichen Wiederaufbau der Kopfepiphyse. Es handelt sich um eine primäre, avasculäre und aseptische Knochennekrose. Diese sogenannten Spontannekrosen sind - mit wenigen Ausnahmen - Besonderheiten des jugendlichen Skelettsystems. (Bernbeck/Dahmen) (6)

Entscheidende Hinweise zur Differenzierung dieses Hüftleidens lieferten die im Folgenden aufgeführten Autoren:

Im März 1909

Henning Waldenström (93) berichtete über 10 Fälle. Doch deutete er diese Krankheit als eine benigne Form der Knochentuberkulose.

Im Juni 1909

berichtet Arthur Legg auf der Jahrestagung der American Orthopaedic Association in Hartford/Conn. über ähnlich gelagerte Fälle (40).

Im Februar 1910

veröffentlichte Legg (50) seine Untersuchungen über 5 Krankheitsfälle unter dem Titel: "An obscure affection of the hip joint".

Im Juli 1910

gibt Paul Sourdat (89) die erste ausführliche

Beschreibung der Röntgenologie dieser Erkrankung.

Ebenfalls

Im Juli 1910

veröffentlicht Jacques Calvé (14) seine Untersuchungen über 10 Fälle einer "Pseudocoxalgie", wie er das Leiden bezeichnete.

Im Oktober 1910

wurden die ausführlichen Beobachtungen von Georg Perthes (68) veröffentlicht. Er kann über 6 Fälle berichten.

Kurz darauf erscheinen die ersten Arbeiten, die sich mit der Histologie und der Ätiologie beschäftigen. Besonders zu erwähnen sind:

1913 Perthes, G. (69)

Über Osteochondritis deformans coxae.

1921 Phemister, D.B. (73)

Operation for epiphysitis of the head of the femur (Perthes'disease) Finding and results.

1922 Riedel, G. (78)

Beitrag zur pathologischen Anatomie der Osteochondritis deformans Coxae juvenilis.

1923 Nussbaum, A. (64)

Über Osteochondritis Coxae juvenilis Calvé-Legg-Perthes.

Waldenström (94) präsentiert 1922 die erste Stadieneinteilung.

Sie basiert auf röntgenologischen Gesichtspunkten. Obwohl nun 70 Jahre seit der Erstbeschreibung dieses Syndroms vergangen sind - und unzählige Arbeiten hierüber verfaßt wurden - können zur Ätiologie allenfalls Theorien angegeben werden, sie ist keineswegs geklärt.

II Ätiologie und Pathogenese

Pathologisch-anatomische Befunde sind in Anbetracht des Alters der Erkrankten und der in bezug auf die Lebenserwartung günstigen Prognose der Erkrankten äußerst selten.

Besonders in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts bestanden sehr unterschiedliche Auffassungen über Ätiologie und Pathogenese der Perthes'schen Krankheit. Legg (1910) (50) nahm in seiner Erstbeschreibung eine traumatische Genese an. Perthes (1910) (68), der die Erkrankung als eine "Arthritis deformans juvenilis des Hüftgelenkes" bezeichnete, nahm eine bakterielle Entzündung im Säuglingsalter an, die - zunächst ohne Folgen - ausgeheilt ist. Waldenström (1909) (93) faßte die Erkrankung als tuberkulöse Erscheinung auf.

1913 kann Perthes (69) durch histologische Untersuchungen nachweisen, daß es sich um subchondrale Prozesse im Femurkopf handelt. Im Inneren der Spongiosa des Kopfes fand er Knorpelinseln, die mit dem Gelenkknorpel durch schmale Brücken verbunden sind. Weiter fand er Verbreiterungen der mit Fettmark gefüllten Markräume der Spongiosa auf Kosten der Knochenbälkchen, die an Mächtigkeit gegenüber dem Mark sehr zurücktraten. Somit nahm der Begriff der aseptischen Knochennekrose Gestalt an.

Als Ursache vermutete Perthes (69) eine Ernährungsstörung des Femurkopfes, deren Zustandekommen er jedoch nicht erklären konnte.

1923 gibt Axhausen, G. (1) als Ursache eine blande verlaufende Pilzinfektion an. Diese soll zu einer mykotischen Embolie führen. Jedoch konnte ein Embolus niemals nachgewiesen werden.

Auch wenn heute die kausale Genese immer noch unbekannt ist, so kann doch das Auftreten einer ischämischen Nekrose des Hüftkopfkerns als Folge einer Gefäßstörung an der proximalen Femurepiphyse mit obliterierendem Effekt heute als gesichert angesehen werden:

Riedel, G. (78) Axhausen (1) Jonsäter (37)
Phemister (73)

Weiterhin sind einige Besonderheiten bekannt, die im jugendlichen Hüftgelenk zu einer "Subkritischen Versorgungslage" führen, wie Otte (66) das labile Ernährungsgleichgewicht beschreibt.

Bekanntlich wird der Hüftkopf weitgehend von der Gelenkpfanne überdeckt. Dies hat gerade im jugendlichen Alter besondere Ernährungsbedingungen zur Folge. Der Kopfkern ist zwischen dem zweiten und vierzehnten Lebensjahr "käseglockenartig" (Bernbeck) (4) von bradytrophem Knorpelgewebe umgeben.

Vom Perichondrium vordringende Gefäße sind für die arterielle Versorgung verantwortlich. Dies sind zwei Hauptgefäßstämme, das obere und das untere Collumgefäß. Die Blutversorgung über das Ligamentum Capitis femoris ist inkonstant. Trueta (92) konnte erst ab dem achten Lebensjahr einen wesentlichen Blutstrom nachweisen.

Die Epiphysenfuge wird zunächst nicht von Gefäßen durchbrochen. Im "Perthes-Alter" besteht also ein epiphysärer, und getrennt davon, ein metaphysärer Blutkreislauf. Beide verbinden sich erst nach dem 15. Lebensjahr.

Hipp, E. (31) Lange, M. (46)

Weiterhin konnte Trueta (92) zeigen, daß sich die Bedeutung der einzelnen Gefäße im Laufe der

Entwicklung ändert.

Es wird diskutiert, ob die sich ändernde Gefäßversorgung des Hüftkopfes in der Pathogenese des Morbus Perthes eine Rolle spielt.

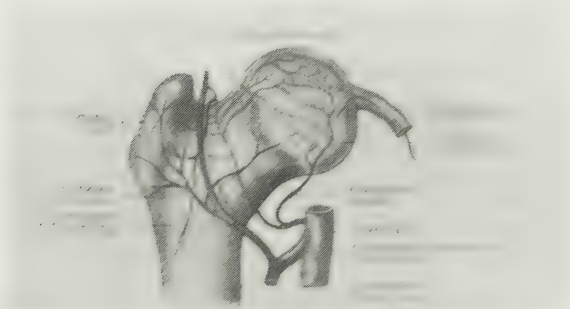


Abb. 1 (98) Schema der Gefäßversorgung eines Femurkopfes

Zahlreiche Untersucher bewerten pathologische Veränderungen der ernährenden Gefäße als maßgebend für den Verlauf der Erkrankung.

So beschreibt Konjetzny (43) im Frühstadium eine deutliche Verdickung der Kapselgefäße.

Es besteht die Gefahr einer totalen Infarktkrose des

- a) einem direkten Gefäßverschluß durch ein akutes Trauma. Trauma $\rightarrow$ Verletzung der Gefäßintima $\rightarrow$ thrombotischer Verschluß.
- b) einen indirekten Gefäßverschluß, der verursacht ist durch eine Knorpelquellung, deren Ursache ein Trauma oder vielleicht eine blande verlaufene Infektion ist. Eine möglicherweise entstehende p^H -Änderung im Gelenkraum führt

zu einer Gefäßobliteration. Diese hat die Nekrose des Epiphysenkerns zur Folge.

Fonsetti (76) vermutet Gefäßzerreißen.

Otte (66) zieht intravasale Veränderungen in Erwägung.

Nishio (1973) (63) fand zwei Typen von Gefäßveränderungen:

- a) Intima- und Mediaverdickungen im Bereich der Gefäßsteilungsstellen
- b) Isolierte Mediaverdickungen bei normaler Intima.

Nagura (62) hingegen gibt als Ursache eine unbedeutende Fraktur im Bereich des oberen Femurendes an.

Weiter wird eine anlagebedingte Genese erörtert.

Maen Goff (26) gibt es einen meist rezessiven, nur selten dominanten Erbgang mit unterschiedlicher Penetranz.

Auch Idelberger (34) nimmt neben mechanischen Ursachen eine erbliche Komponente an.

Endokrine Funktionsstörungen werden ebenfalls nicht ausgeschlossen.

Ferthes, G. (69)

Über Osteochondritis deformans Coxae.

Schneider, E. (81)

Zur Pathogenese der regulatorischen Wachstumsstörungen.

Köhler, A. (42)

Archiv und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie.

Zusammenfassend wurden von den verschiedenen aufgeführten Autoren im wesentlichen folgende Faktoren ätiologisch für die Entstehung eines Morbus Perthes angeschuldigt:

- a) Trauma, einschließlich Manipulationen wegen kongenitaler Hüftgelenksluxation,
- b) entzündlich bedingte Knorpelödeme,
- c) mykotisch-embolische Gefäßverschlüsse,
- d) intravasale Thrombosierungen.

Es ist jedoch wahrscheinlich, daß erst das Zusammenwirken von endogenen, zum Teil nicht bekannten und exogenen Faktoren, die wiederum zum größten Teil unbekannt sind, während eines bestimmten Abschnittes der kindlichen Entwicklung bei bestehender entsprechender Disposition zum Morbus Perthes führen.

III Diagnose - röntgenologisches und histologisches Erscheinungsbild

Der Morbus Perthes ist eine Erkrankung des jugendlichen Skelettsystems. Kinder vom 3. - 8. Lebensjahr sind bevorzugt betroffen. Selten erkranken Kinder vor dem 3. Lebensjahr. Noch bis zum 12. Lebensjahr wird der Erkrankungsbeginn festgestellt; jedoch niemals nach dem Schluß der Epiphysen. Knaben werden gegenüber Mädchen signifikant häufiger betroffen. Bernbeck/Dahmen (6) geben ein Verhältnis von 4 : 1 für Knaben zu Mädchen an. Nach Untersuchungen im amerikanischen Krankengut (Tachdjian) (90) beträgt die Morbidität bei Knaben bei 1 : 750, bei Mädchen 1 : 3700. Dies entspricht einem Verhältnis von 4,9 : 1.

Da die Früherkennung für das Endergebnis von so entscheidender Bedeutung ist (Leger) (48) sollen hier die kardinalen Symptome eines beginnenden Morbus Perthes besonders erwähnt werden.

a) Klinische Symptome

Leichte lokale Beschwerden in der Leisten-
gegend, im Oberschenkel, im Kniegelenk

Spiel- und Gehunlust

Nachziehen des betroffenen Beines

b) Röntgenologischer Befund

Verbreiterung des Gelenkspaltes

c) Blutchemie

Blutsenkung, Blutbild und sonstige Laborwerte liegen in der Norm.

Zahlreiche Stadieneinteilungen unter verschiedenen Gesichtspunkten wurden vorgenommen.

Bekannt sind Aufstellungen von Waldenström (94)

mit zeitlichen Abgrenzungen in vier Perioden. Catterall(15) gibt ebenfalls vier Stadien an, berücksichtigt aber im Wesentlichen die Ausdehnung der Nekrose. Zusätzlich zu den vier Hauptgruppen sieht Catterall gewisse Zeichen am erkrankten Femurkopf, die den Verlauf der Krankheit beeinflussen. Er nannte dementsprechend einen so befallenen Femurkopf "Head at risk" also einen Risikofaktor innerhalb eines Stadiums.

Jonsäter (38) benutzt seine histologischen Untersuchungen als Grundlage für seine Einteilung in drei histologische Stadien. Gardemin (22) nimmt sieben röntgenologische Unterscheidungen vor.

Somerville (84) gibt drei Stadien an, die sich nach dem Maß der Resorption bzw. der Reossifikation richten.

Im folgenden Schema, das im wesentlichen Bernbeck (8) folgt und die feingeweblichen Erkenntnisse Jonsäters (38) beinhaltet, soll versucht werden, die klinischen Symptome, die Röntgenbefunde und die histologischen Befunde zusammenhängend darzustellen.

I Initialstadium

Klinisches Erscheinungsbild

Lokale Beschwerden in der Leistengegend, ziehende Schmerzen im Oberschenkel, häufig auch nur im Kniegelenk. Vorzeitige Ermüdung beim Stehen und Gehen, Spielunlust, Gehunlust. Diese Beschwerden können schleichend oder akut auftreten.

Der Gang ist in diesem Stadium meist unauffällig, selten ist ein wenig ausgeprägtes Hinken zu beobachten. Der Bewegungsbefund ergibt eine Einschränkung der Rotation, beson-

ders der Innenrotation und der Abduktion.

Röntgenologisches Erscheinungsbild

Das Röntgenbild zeigt eine Gelenkspaltverbreiterung. Sie äußert sich nach Leger (48) zuerst nur in einem vermehrten Abstand zwischen medialem Kopfpol und Köhler'scher Tränenfigur, führt also zu einer vermehrten Lateralisation des Hüftkopfes. Dies soll durch Weichteilschwellung in der Fossa acetabuli bedingt sein. Erst in zweiter Linie erfolgt eine allgemeine Gelenkspaltverbreiterung.

Bernbeck (9) betont, daß die Gelenkspaltverbreiterung kein Klaffen darstellt, sondern als ödematöse Verquellung des hyalinen Knorpels der Hüftkopfkalotte zu werten ist. Die Kopfform ist noch unverändert.

Otte (67) glaubt, daß infolge der Ischämie die enchondrale Ossifikation des Kopfkernes stagniert, während der vom Gelenkspalt per diffusionem versorgte Gelenkknorpel weiter proliferiert. Durch die so hervorgerufene Verdichtung der Knorpelzone erscheint der Gelenkspalt verbreitert.

Die Kopfform ist noch unverändert.

Histologisches Erscheinungsbild

Demaskierung der Fibrillen des hyalinen Knorpels und Beginn der nekrotischen Spongiosaveränderungen. In den Knochennekrosen sind niemals Zeichen einer Entzündung zu finden.

Jonsäter (38)

II Sklerosierungsstadium

Klinisches Erscheinungsbild

Zunehmendes Hüfthinken, die Bewegungseinschränkung nimmt zu.

Röntgenologisches Erscheinungsbild

Verdichtung der Knochenstruktur der Epiphyse, zunächst ohne wesentliche Höhenminderung. Zunehmende Sinterung des Knochenkerns. Die Schattendichte, besonders im oberen lateralen Anteil, nimmt zu. Dies ist als Folge der Übermineralisierung des toten Knochens anzusehen. Otte (67)

Histologisches Erscheinungsbild

Zunehmend Pyknose des Epiphysenkerns. Nekrotische Knochenbälkchen treten auf. Gefäße sind nicht darstellbar. Jonsäter (38)

III Fragmentationsstadium

Klinisches Erscheinungsbild

Die Schmerzsymptomatik ist in diesem Stadium häufig nicht vorhanden. Es nehmen sekundäre Symptome, wie muskuläre Atrophie des betroffenen Beines (aufgrund der Ruhigstellung durch einen entlastenden Apparat), Einschränkung der Beweglichkeit des betroffenen Gelenkes und zuweilen eine leichte Beinverkürzung zu.

Röntgenologisches Erscheinungsbild

Von der Oberfläche her vordringende Spalträume im Epiphysenkern, die bis zur scheinbaren Kontinuitätsstrennung einzelner Knochenteile fortschreiten. Gleichzeitig erfolgt eine mechanisch erklär-bare Abflachung und Verbreiterung des Femurkopfes und Halses. Beginn der Auswalzung nach lateral.

Histologisches Erscheinungsbild

Das Fragmentationsstadium ist charakterisiert durch den Zerfall des gesinterten Epiphysenknochens. Jonsäter (38) konnte aber im röntgenologischen Fragmentationsstadium schon eindeutige Zeichen der Regeneration der Spongiosa und der Gefäße darstellen.

IV Osteolysestadium

Klinisches Erscheinungsbild

Keine wesentlichen Änderungen des klinischen Bildes.

Röntgenologisches Erscheinungsbild

Röntgenologischer Tiefpunkt des Prozesses. Weitergehender Schwund der knöchernen Epiphyse. Maximale Gefährdung des Hüftkopfes durch mechanische Belastung. Weitere Impression und Auswalzung nach lateral.

Histologisches Erscheinungsbild

Die Osteoklastentätigkeit überwiegt.
Die nekrotischen Spongiosamassen schwinden.

V Reparationsstadium

Klinisches Erscheinungsbild

Die Beschwerden klingen ab.

Röntgenologisches Erscheinungsbild

Wiederaufbau des spongiösen Epiphysenkerns. Oft überschießende Regeneration mit "Aufblähung" des Kopfes.

In diesem Stadium beginnt die schicksalhafte Inkongruenz des Gelenkes, indem der Kopf für die Pfanne praktisch zu groß wird. Dieses Zu-groß-Werden des Kopfes für die Pfanne äußert sich ganz besonders im sehr häufig befallenen lateralen Quadranten der Hüftkopfeiphyse, die dann nach dem Aufholen des Wachstumsdefizits zu der "Kopf-in-Nacken-Lage" führt.

Diese fünf Stadien schildern den chronologischen Ablauf der Erkrankung. Keineswegs muß immer der gesamte Hüftkopf befallen sein. Insbesondere Ponseti (76) hat darauf hingewiesen, daß das Endsicksal

der erkrankten Hüfte entscheidend von der Größe des befallenen Epiphysenanteils abhängt.

Nevelös et al. bemerken dies ebenfalls in ihrer Arbeit (62a).

Diese Erkenntnis liegt der Stadieneinteilung Catteralls (15) zugrunde. Catterall gibt Befallsstadien an - im Gegensatz zu den vorher genannten Verlaufsstadien.

IV Differentialdiagnose

Die Differentialdiagnose eines beginnenden Morbus Perthes kann zuweilen nicht ganz leicht sein. Mitunter können akute Überlastungen (Leger) (49) z.B. Rollerfahren, zu Reizerscheinungen an der Hüfte führen, die schwierig zu beurteilen sind. Einige Tage Bettruhe lassen diesen Zustand aber abklingen.

Vorangegangene leichte Traumen (Leger) (49) des Beckens können ebenfalls zu schwer deutbaren Bildern führen. Ein evtl. entstandener Bluteruß kann viele Tage Beschwerden verursachen.

Im Gegensatz zum Morbus Perthes zeigt eine Coxitis tuberculosa (Leger) (49) eine konzentrische Einschränkung der Beweglichkeit. Bei der Bewegungsprüfung fällt eine stärkere Schmerzhaftigkeit auf. Häufig ist eine Entlastungshaltung des Gelenkes in Beuge-, Abduktions- und Außenrotationsstellung festzustellen.

Die Coxitis fugax, (Bernbeck/Dahmen) (10) ein abakterieller Reizzustand des Hüftgelenks, stellt ebenfalls eine schmerzhaft e Bewegungseinschränkung dar. Die Symptome können innerhalb von Stunden auftreten und resultieren in starken Schmerzen, die im Kniegelenk, an der Oberschenkelvorderseite, gelegentlich auch in der Leiste angegeben werden. Starkes Hinken tritt auf.

Es wurde ein Enterokokkeninfekt angeschuldigt, jedoch nie nachgewiesen. Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit und alle serologischen Untersuchungen bewegen sich im Normbereich. Das Röntgenbild zeigt ebenfalls einen normalen Befund. In einzelnen Fällen läßt sich eine ganz geringe Atrophie des coxalen Femurendes, wahrscheinlich auf Grund der Schonung der Extremität, feststellen:

Nach kurzer Entlastung, z.B. Ruhigstellung im

Streckverband, geht die Erscheinung in der Regel nach 8 - 14 Tagen vollständig zurück und hinterläßt kein Relikt. (Bernbeck/Dahmen) (10)

Eine rheumatische Coxitis (Leger) (49) wird im Kindesalter selten sein. Beim Befall mehrerer Gelenke ist die Diagnose leichter zu stellen.

Die Epiphyseolysis Capitis femoris hat im Krankheitsbeginn ein ähnliches Bild. Sie tritt jedoch erst kurz vor oder während der Pubertät auf. Männliche Jugendliche sind ebenfalls bevorzugt betroffen. Viele von ihnen weisen Zeichen einer Dystrophia adiposogenitalis oder eines eunuchoidalen Hochwuchses auf. (Pitzen/Rössler) (72)

Schließlich ist auch daran zu denken, daß gutartige und bösartige Tumoren (Leger) (49) der Knochen und der umgebenden Weichteile zu Schmerzen und zu Bewegungseinschränkungen führen können.

V Prognose

Die Prognose steht in starker Abhängigkeit vom Grad der Deformierung bei Behandlungsbeginn, also vom Stadium der Erkrankung bei Behandlungsbeginn und von der Tatsache, ob ein partieller oder ein totaler Befall des Epiphysenkerns vorliegt.

(Störing, E.) (87) Sie ist außerdem sehr stark abhängig vom Alter des Patienten (Catterall) (15) bei Therapiebeginn und von der Konsequenz, mit der sie durchgeführt wird. Diese Therapie hat als vordringlichstes Ziel eine möglichst vollständige Entlastung des Hüftgelenkes. Dieses Therapieziel gilt sowohl für die konservative als auch für die operative Behandlung.

Um eine Aussage zur Prognose des Morbus Perthes bemühen sich mehrere Autoren in zum Teil sehr sorgfältigen Nachuntersuchungen:

Eaton, G. (17) Rösch/Stock (79) Steinhauser (86) Weigert (95) Hoffmann (32) O-Hara et al. (65) Marklund (53) Catterall (15) Gower (27)

Zusammenfassend lassen diese Arbeiten die Aussage zu, daß folgende Punkte entscheidend sind für ein gutes Ausheilergesult:

- a) der Grad der Deformierung und Größe des nekrotischen Epiphysenanteils bei Behandlungsbeginn
- b) der frühzeitige Beginn der Entlastungsbehandlung

Auch bei günstigen Voraussetzungen kann nicht immer mit einer Restitutio ad integrum gerechnet werden. Es muß immer mit einem bleibenden Defekt im Sinne der Gelenkinkongruenz, d.h. mit einer präarthrotischen Deformität gerechnet werden (Hackenbroch) (28).

VI Therapie

Es ist nicht verwunderlich, daß wir bei diesem - wie Bernbeck (6) in Anlehnung an den Titel der Erstbeschreibung "an obscure affection of the hip joint" durch Legg (50) sich ausdrückt - mysteriösem Leiden eine große Vielfalt von Behandlungsvorschlägen gegenüberstehen, die zudem noch zahlreiche individuelle Abwandlungen und Kombinationen erfahren haben.

Das Hauptproblem der Perthesbehandlung liegt einmal in der langen Behandlungs- bzw. Heilungsdauer, die unter konservativen Bedingungen von

Perthes/Erlacher	(70)	mit	4,5	Jahren
Goff	(24)	mit	3,5	Jahren
Krukenberg	(44)	mit	3,5	Jahren
Levy/Giard	(51)	mit	2,5 - 4	Jahren
Bernbeck/Dahmen	(10)	mit	2,0 - 5	Jahren
Leger	(48)	mit	3,0 - 7	Jahren
Löwe	(52)	mit	2,0 - 4	Jahren

angegeben wird.

Und zum anderen in der notwendigen, aber problematischen Hüftgelenksentlastung. (Hauberg/Matthiaß) (29)

Sie wird entweder durch Bettruhe über mehrere Jahre, durch entlastende Gipsverbände oder durch abstützende Gehapparate zu erreichen versucht. Über die Wichtigkeit und absolute Notwendigkeit der Entlastung des erweichten Hüftkopfes besteht heute völlige Einigkeit (Leger) (48)

Grundprinzip der konservativen Therapie ist eine möglichst früh einsetzende, ausreichend lang durchgeführte, vollkommene Entlastung der betroffenen Gelenke. Nur so können mechanische Einflüsse während der Umbauzeit von dem erweichten Knochen ferngehalten werden. Zwischenzeitlich soll funktionelle Therapie der Gelenkversteifung und Mus-

kelatrophie vorbeugen.

Fast alle Autoren, die die konservative Therapie vertreten, beginnen die Behandlung mit Bettruhe und Extension des betroffenen Gelenkes. Die Extension soll dem komprimierenden Muskelzug entgegenwirken. Dann folgen entlastende Gehapparate wie die Thomas-Schiene oder Schlingenbandagen, Gehgipse in Abduktionsstellung (Koch/Suchtelner) (41) oder Dreibeingipse.

Imhäuser (35) legt Gipsverbände an in der von Lanz (47) beschriebenen Stellung.

Der Zeitpunkt der Belastung wird mit Hilfe von Röntgenaufnahmen festgelegt. Eine stabile Knochenstruktur muß nachweisbar sein. Nach Brailsford (12), Goff (24), Edgren (18) gilt die Epiphyse dann als belastungsfähig, sobald röntgenologisch die radiäre Struktur im Kopfkern sichtbar wird.

Eine Behandlung in Bettruhe bis zur Ausheilung ist praktisch nur unter Heimbedingungen durchführbar. Die sozialen, schulischen und auch finanziellen Folgen sind heute kaum mehr zu vertreten.

Damit wird die entscheidende Frage aufgeworfen, durch welche Maßnahmen die lange Heilungsdauer der Perthes'schen Erkrankung abgekürzt werden kann, natürlich immer unter dem Blickwinkel möglichst guter Endergebnisse.

Die ersten operativen Maßnahmen erstreckten sich auf Ausräumung der nekrotischen Epiphyse und auf Knochenmarkstransplantationen. (Howorth) (33), (Gardemin) (22). Erlacher (19), Zanolli (97) und Springer (85) versuchten extraartikuläre Tibiaspanceinlagerungen in den Schenkelhals.

Die Vorstellung, daß die Ischämie des Femurkopfes durch Schaffung einer breiten epi - metaphysären Gefäßbrücke beseitigt werden könnte und so die

Aufbauphase beschleunigt werden könnte, führte zu Verfahren wie

Schenkelhalsbohrung

Boszan (11), Poli (74), Ferguson/Howorth (21), Lange (45), Gill (23),

Schenkelhalsnagelung

Pitzen (71), Lange (45), Hauberg/Matthias (29), Popp (75),

Spanbolzung

Schaffer (80), Stupnicki (88).

Muskelentspannende Operationen, wie die Epiphyseodese des Trochanter major hatten nicht den gewünschten Erfolg und wurden bald wieder verlassen (zit. nach Schulitz, K.P.) (82).

In den letzten Jahren fand zunehmend die variierende, intertrochantere, derotierende Hüftosteotomie Anwendung. Diese Technik soll durch Kopfzentrierung zu günstigen statischen Druckverhältnissen führen und eine vermehrte Vaskularisierung zur Folge haben.

Jani (76), Störing (87)

Dies soll (Schulitz) (82)

- a) den Kopfaufbau beschleunigen und damit den gesamten Krankheitsverlauf verkürzen,
- b) immobilisierende Verbände vermeiden und hierdurch die Trophik und das Wachstum des Beines nicht stören,
- c) die Morphologie des gesamten Hüftgelenkes verbessern.

Dennoch kann heute noch nicht mit Sicherheit gesagt werden, ob die Osteotomie zu einer wesentlichen Verkürzung der Behandlungsdauer bei gleich gutem Ausheilungsergebnis führt. Weit über das

Konsolidierungsstadium der eigentlichen Osteotomie hinaus muß oft noch eine jahrelange Entlastung des betroffenen Gelenkes erfolgen.

Im Gegensatz zu einigen, meist europäischen Autoren (Trias) (91), (Matzen) (54), sehen andere, meist Amerikaner, (McKibbin und Brotherton) (56), (Kaufmann und Scherrer) (39), (Catterall) (15), (Barer) (2) keine Abkürzung des eigentlichen Umbauprozesses der Epiphyse durch eine operative Intervention. Sie sehen die Indikation für die Osteotomie nur dann gegeben, wenn nach der Defektausheilung eine starke Subluxations-tendenz des Kopfes mit mangelnder Kopfüberdachung infolge der "Kopf-in-Nacken-Lage" resultiert. In diesen Fällen wird eine intertrochantäre Osteotomi bzw. eine Pfannendachplastik empfohlen, d.h., der operative Eingriff erfolgt nicht primär zur Verbesserung des Kopfaufbaus oder zur Abkürzung des Krankheitsverlaufs, sondern sekundär zur Beseitigung einer präarthrotischen Deformität.

C Radiometrische Methoden zur Objektivierung

der Behandlungsergebnisse

Die große Anzahl völlig verschiedener Behandlungsmethoden hat eine große Zahl von Untersuchern veranlaßt, die Behandlungsergebnisse zu objektivieren. Die alleinige klinische Beurteilung ist nicht ausreichend. Der Röntgenbefund muß herangezogen werden. (Maurer) (55)

Eyre-Brook (20) gab 1936 erstmals eine Meßmethode an, die die anatomischen Verhältnisse am proximalen Femurende erfassen soll. Er setzt die Breite der Femurkopfepiphyse (B) in Bezug zur Epiphysenhöhe (A) und bezeichnet diesen Wert als Epiphysenindex (EI).



Abb. 2 Epiphysenindex

$$1) \quad EI = \frac{\text{Höhe der Epiphyse (A)}}{\text{Breite der Epiphyse (B)}} \times 100$$

Sjövall (83) modifiziert diesen Index, indem er den Epiphysenindex der erkrankten Seite durch den Epiphysenindex der gesunden Seite dividiert

und erhält so den
Epiphysenquotienten (EQ).

$$2) \quad EQ = \frac{\text{EI der kranken Seite}}{\text{EI der gesunden Seite}} \times 100$$

Epiphysenindex und Epiphysenquotient sind Indikatoren für die Abflachung, für die Deformierung der Epiphyse.

Hegman und Herndon (30) geben eine Maßzahl an, die die Kopfabflachung, die Halsverkürzung und die Zunahme der Halsbreite erfassen soll. Sie sprechen vom

Hüftkopf-Hals-Index (HHI)

$$3) \quad HHI = \frac{\text{Länge von Hüftkopf + Hals (L)}}{\text{Breite von Femurhals (B)}} \times 100$$

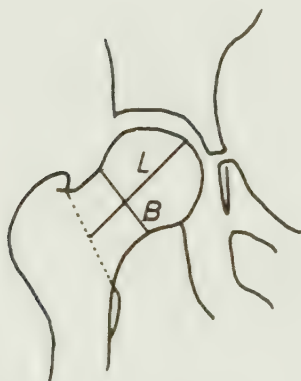


Abb. 3 Hüftkopf-Hals-Index

Die Länge des Schenkelhalses ist die Distanz zwischen dem Rand der Kopfkalotte und der Linea intertrochanterica, die in der Längsachse des Schenkelhalses gemessen wird. Zur Bestimmung

der Breite wird die engste Stelle des Femurhal-
ses gemessen.

Vorwiegend wird dieser Wert jedoch als Quotient
gebraucht.

Vom Index wird gesprochen, wenn die Werte der
erkrankten Hüfte nicht zu den Werten der norma-
len kontralateralen Hüfte ins Verhältnis gesetzt
werden.

Vom Quotient wird gesprochen, wenn die in Pro-
zenten ausgedrückten Werte der erkrankten Hüfte
zu den Werten der nicht erkrankten kontralatera-
len Hüfte ins Verhältnis gesetzt werden.

Der Quotient wird also ausgedrückt durch

$$\frac{\text{Index der erkrankten Seite}}{\text{Index der gesunden Seite}} \times 100$$

Als Maß für die Pfannentiefe geben Heyman und
Herndon (30) den Pfannenindex an.

$$4) \text{ Pfannenindex} = \frac{\text{Pfannentiefe (T)}}{\text{Pfannenweite (W)}} \times 100$$



Abb. 4 Pfannenindex

Zur Beurteilung der Überdachung, d.h. zur Beurteilung der Disproportion der Größe des Hüftkopfes und der Hüftpfanne, bzw. der Lateralverlagerung des Kopfes dient der Hüftpfannen-Kopf-Index (HKI) nach Heyman/Herndon (30).

$$5) \quad \text{HKI} = \frac{A}{B} \times 100$$

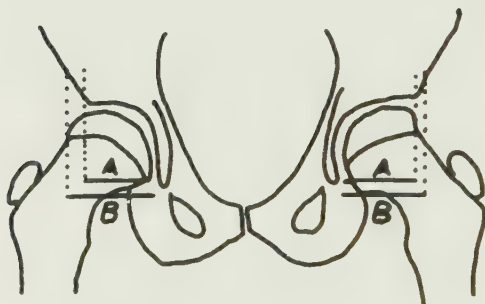


Abb. 5 Hüftpfannen-Kopf-Index

Meyer, J. (57) gibt einen Index an, der dem Epiphysenindex nach Eyre-brook (20) nahe steht, aber im Gegensatz zu diesem, den gesamten Hüftkopf betrachtet. Meyer (57) faßt den Femurkopf als Kugelsegment auf und bestimmt die Kopfhöhe und den Radius bzw. den Kopfdurchmesser. Er nennt seinen Wert den Gelenkflächenindex (GFI)

$$6) \quad \text{GFI} = \frac{\text{Höhe des Femurkopfes}}{\text{Femurkopfdurchmesser}} \times 100$$



Abb. 6 Gelenkflächenindex

Rösch und Stock (79) führen den
 7) Verplumpungsquotienten
 ein. Er ist ein Parameter für die Hüftkopf-
 und Schenkelhalsform.

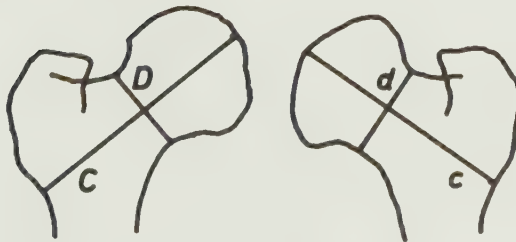


Abb. 7 Verplumpungsquotient

Ferner werden häufig gebraucht:

8) CCD-Winkel = Centrum-Collum-Diaphysen-Winkel
nach Mueller, M.E. (61)

Der CCD-Winkel wird gebildet durch den Neigungswinkel der Schenkelhalsachse zur Schenkelschaftachse.

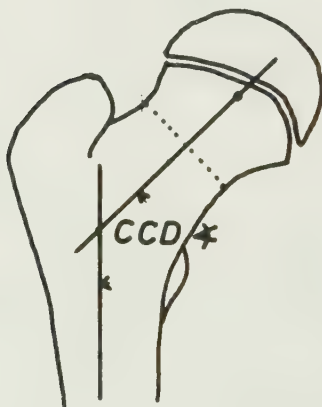


Abb. 8 Centrum-Collum-Diaphysen-Winkel

9) AT-Winkel = Antetorsions-Winkel
nach Debrunner und Rippstein (16)

Der AT-Winkel ist ein Neigungswinkel zweier Ebenen, die gebildet werden durch

1. quere Femurkondylenachse und Schenkelschaftachse
2. Schenkelschaftachse und Schenkelhalsachse

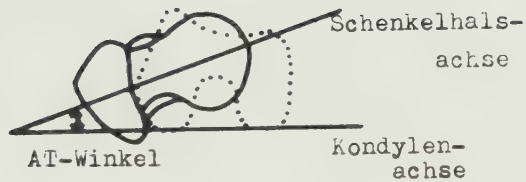


Abb. 9 Antetorsions-Winkel

10) CE-Winkel = Center-End of the roof-Winkel
nach Wiberg (96)

Dies ist der Winkel zwischen der Sagittallinie
zwischen Hüftkopfzentrum und Hüftpfannenebene.



Abb. 10 Zentrem-Ecken-Winkel

Einen zusammengesetzten Wert geben Busse und Mitarbeiter (13) an. Ihr sogenannter

11) Hüftwert

setzt sich gleichbedeutend zusammen aus dem

1. ACM-Winkel, dem anatomischen Pfannendach-Winkel als Maß für die Ausbildung der Pfanne, dem
2. SCE-Winkel, als Maß für die Ausnutzung der Pfanne durch den Hüftkopf, der
3. Dezentrierungsstrecke, die durch die Lateralisierung des Hüftkopfes hervorgerufene Inkongruenz erfaßt.

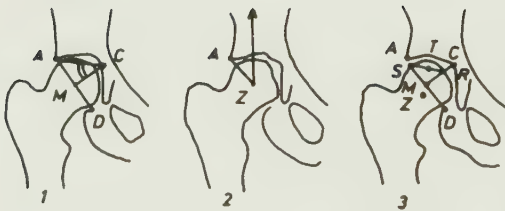


Abb. 11 Hüftwert

- A ist der äußerste Punkt des Pfannenerkers
- D stellt sich meist als aufgehellter Punkt oder Incisur am Ende der Facies lunata dar
- M ist die Mitte der Strecke AD
- C ist der Schnittpunkt der Mittelsenkrechten auf AD mit dem Acetabulum
- Z ist das Zentrum des Caput femoris

S,R sind die Schnittpunkte des Kreisbogens des Caput femoris mit der Strecke MA bzw. MC

T ist der Mittelpunkt der Strecke SR

Um die Veränderungen, die durch die Perthes'sche Erkrankung entstehen, möglichst umfassend zu beschreiben, bilden Heyman und Herndon (30) aus den arithmetischen Mittel des Epiphysen-Quotienten, des Pfannen-Quotienten, des Hüftkopf-Hals-Quotienten und des Pfannen-Kopf-Quotienten den

12) Gesamtquotienten.

Mose (60) hält, vom funktionellen Gesichtspunkt aus gesehen, die Sphärizität des Femurkopfes für den entscheidendsten Faktor. Er greift die von Goff (25) beschriebene Methode auf. Mit Hilfe einer transparenten Scheibe, die mit konzentrischen Kreisen im Abstand von 2 mm bedruckt ist, wird auf der a.p. und der seitlichen Röntgenaufnahme die Kugelform und der Durchmesser des Hüftkopfes bestimmt, bzw. die Abweichung von der Kugelform festgestellt.

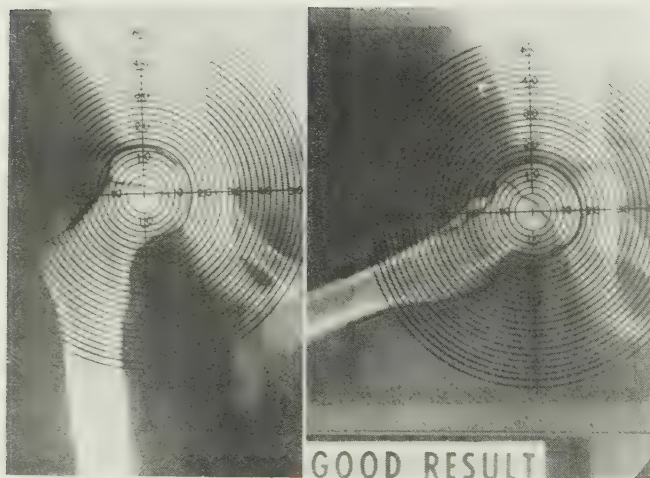


Abb. 12 (99) Die Mose'sche Methode

Die transparente Scheibe mit konzentrischen Kreisen liegt auf einem sphärischen Femurkopf

D Eigene Untersuchungen

I Krankengut

Zwischen den Jahren 1948 und 1970 wurden in der chirurgisch-orthopädischen Klinik Heinrich-Haus in Neuwied-Engers 136 an Morbus Perthes erkrankte Patienten stationär behandelt. Hiervon waren 104 Patienten männlich und 32 Patienten weiblichen Geschlechts.

In 8 Fällen - 2 männlichen und 6 weiblichen - trat die Erkrankung nach kongenitaler Hüftgelenksluxation auf.

76,47 % männlichen Erkrankten standen nur 23,53% weibliche gegenüber, oder anders ausgedrückt: die Knaben erkrankten 3,25 mal häufiger als die Mädchen. Läßt man die Fälle, die nach kongenitaler Hüftgelenksluxation auftraten unberücksichtigt, so ergibt das Verhältnis Knaben : Mädchen = 3,92 : 1.

Die rechte Hüfte war 56 mal (41,18 %), die linke 60 mal (44,12 %) betroffen. Doppelseitige Erkrankungen bestanden in 20 Fällen (14,71 %). Zuletzt rechneten wir auch Fälle, bei denen die zunächst gesunde Hüfte nach einer gewissen Latenzzeit erkrankte.

Gesamtaufstellung des Patientenguts

104 männliche Patienten	≙ 76,47 %
32 weibliche Patienten	≙ 23,53 %
136 Patienten	≙ 100,00 %

Das rechte Hüftgelenk war betroffen in : 56 Fällen ≙ 41,18 %

Das linke Hüftgelenk war betroffen in : 60 Fällen ≙ 44,12 %

Beide Hüftgelenke waren betroffen in : 20 Fällen ≙ 14,71 %

Bei männlichen Patienten war betroffen:

die rechte Seite	: 45 mal
die linke Seite	: 47 mal
beide Seiten	: 12 mal

Bei weiblichen Patienten war betroffen:

die rechte Seite	: 11 mal
die linke Seite	: 13 mal
beide Seiten	: 8 mal

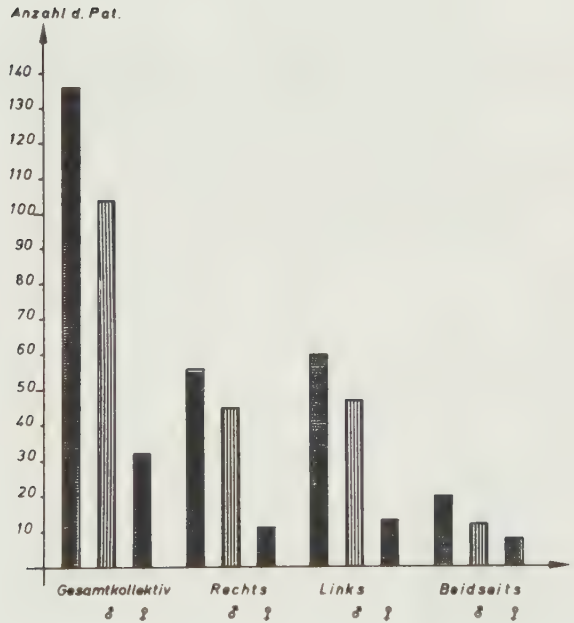


Abb. 15 Verteilung des gesamten Patientenkollektivs, aufgeschlüsselt in männliche und weibliche Patienten, ferner in Befall des rechten, des linken und beider Hüftgelenke

Alle Patienten wurden zu Beginn des Jahres 1978 eingeschrieben und zu einer klinischen und röntgenologischen Nachuntersuchung gebeten.

67 Patienten, deren Krankengeschichten und Röntgenaufnahmen auswertbar waren, haben sich dieser Nachuntersuchung unterzogen. Hierunter waren 60 (89,55 %) männliche und 7 (10,45 %) weibliche Patienten.

In 2 Fällen (2,99 %) - 1 männlicher (1,49 %), 1 (1,49 %) weiblicher - trat der Morbus Perthes nach kongenitaler Hüftgelenkdislokation auf.

In 4 (5,97 %) Fällen wurden die ersten Symptome des Morbus Perthes mit einem Trauma in Zusammenhang gebracht.

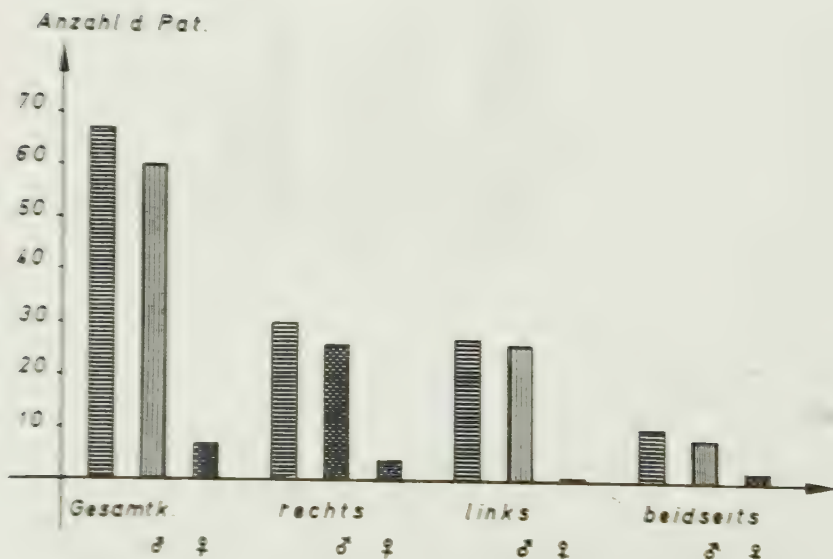


Abb. 11 Nachuntersuchte Patienten, aufgeschlüsselt in männliche und weibliche Patienten, ferner in Befall des rechten, des linken oder beider Hüftgelenke

Der Erkrankungsbeginn der 67 nachuntersuchten Patienten erstreckt sich vom 2. bis zum 15. Lebensjahr.

Tab. 1 Alter der nachuntersuchten Patienten bei Erkrankungsbeginn

Alter	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Anzahl	3	7	8	11	9	8	3	10	3	2	1	1	0	1

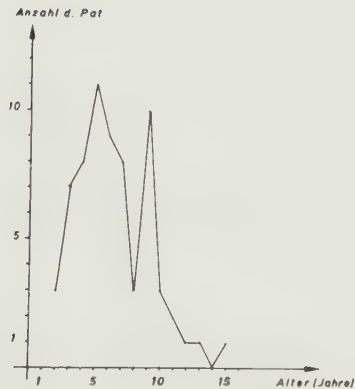


Abb. 15 Die graphische Darstellung zeigt die Häufigkeitsverteilung der aseptischen Hüftkopfnekrose. Häufigkeitsgipfel im 5. und 9. Lebensjahr

Die Abbildung 15 zeigt im Gegensatz zu den in der Literatur bekannten, die einen deutlichen Häufigkeitsgipfel um das 8. Lebensjahr zeigen (Bernbeck/Dahmen) (6), (Kirsch) (40) zwei Häufigkeitsgipfel, die im 5. und im 9. Lebensjahr liegen.

Das Alter der Patienten zur Zeit der Nachuntersuchung erstreckte sich vom 11. bis zum 36. Lebensjahr.

Tab. 2 Alter der Patienten zur Zeit der Nachuntersuchung

Alter	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36
Anzahl	9	21	22	7	7	1

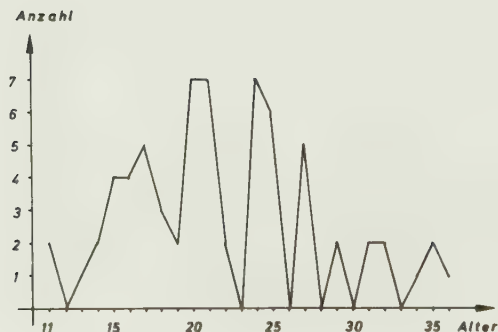


Abb. 16 Alter der Patienten zur Zeit der Nachuntersuchung

Die Anamnesedauer, d.h. der Zeitraum vom Auftreten der ersten Symptome bis zur Diagnosestellung erstreckt sich von 2 Wochen bis zu 2 Jahren.

Tab. 3 Anamnesedauer

Anamnese- dauer [Monate]	0,5	1	2	3	4	5	6	7-12	13-18	19-24	nicht feststellbar
Anzahl	10	8	11	3	6	4	2	11	3	1	8

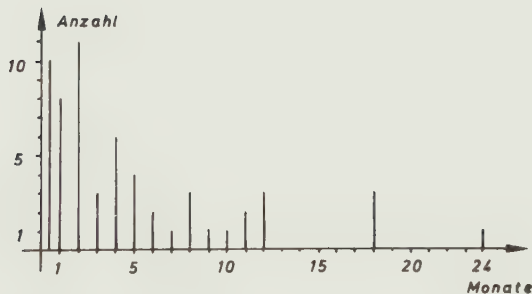


Abb. 17 Zeitraum zwischen den ersten Symptomen und der Diagnosestellung

Bei 29 Patienten, dies entspricht 43,28 % der nachuntersuchten Patienten, wurde der Morbus Perthes innerhalb von 2 Monaten erkannt, bei 44 Patienten ($\hat{=}$ 65,67 %) wurde die Diagnose innerhalb von sechs Monaten gestellt. Nur in 4 Fällen ($\hat{=}$ 5,97 %) betrug die Anamnesedauer mehr als ein Jahr. In 8 Fällen ist die Anamnesedauer nicht zu ermitteln ($\hat{=}$ 11,94 %).

Therapie der nachuntersuchten Patienten

In dem Zeitraum, den wir betrachten, wurde der überwiegende Teil, d.h. 62 Patienten ($\hat{=}$ 92,54 %), konservativ behandelt. Bei allen Patienten wurde sofort eine Extensionsbehandlung durchgeführt, die zwischen 2 Wochen und 24 Wochen dauerte.

Im Anschluß daran wurde bei dem überwiegenden Teil der Erkrankten ein entlastender Schienenapparat, meist ein Thomas-Splint, angemessen.

Die Dauer des stationären Aufenthaltes erstreckt sich von 3 Wochen bis zu 18 Monaten. Während des Klinikaufenthaltes wurde bei einem großen Teil der Kinder verschiedene Maßnahmen wie Gaben von Vitamin D, Kalkpräparaten, Anabolika (Dianabol) und Kurzwellenbestrahlungen durchgeführt.

2 Patienten ($\hat{=}$ 2,98 %) wurden ausschließlich mit Beckengips behandelt.

Pat. 9 lag 24 Wochen stationär und anschließend 10 Wochen zu Hause im Beckengips

Pat. 32 lag 24 Wochen stationär und anschließend 26 Wochen zu Hause im Beckengips

8 Patienten ($\hat{=}$ 11,94 %) wurden initial mit einem Beckengips behandelt. Die Behandlungsdauer zeigt Tabelle 4. Im Anschluß daran wurde ein entlastender Schienenapparat angemessen.

Tab. 4 Liegedauer im Beckengips

Patient 24	Liegedauer	23 Wochen
Patient 29	Liegedauer	14 Wochen
Patient 32	Liegedauer	8 Wochen
Patient 34	Liegedauer	50 Wochen
Patient 45	Liegedauer	28 Wochen
Patient 46	Liegedauer	32 Wochen
Patient 52	Liegedauer	8 Wochen
Patient 58	Liegedauer	24 Wochen

5 Patienten ($\hat{=}$ 7,46%) wurden einer operativen Therapie unterzogen. In diesen 5 Fällen wurde eine Schenkelhalsnagelung mit dem Dreilamellennagel durchgeführt. Tabelle 5 gibt die Verweildauer des Nagels an und die jeweilige Nachbehandlung.

Tab. 5 Verweildauer des Nagels, Nachbehandlung, Dauer des Klinikaufenthalts

Patient 4	Nagel-Verweildauer	11 Wochen
	Beckengips	10 Wochen
	Thomas-Splint	
	Klinikaufenthalt	24 Wochen
Patient 28	Nagel-Verweildauer	12 Wochen
	Streckverband	12 Wochen
	Thomas-Splint	
	Klinikaufenthalt	30 Wochen
Patient 36	Schiene	2 Jahre
	Nagel-Verweildauer	32 Wochen
	Thomas-Splint	
	Klinikaufenthalt	17 Wochen
Patient 39	Nagel-Verweildauer	56 Wochen
	Thomas-Splint	
	Klinikaufenthalt	2 Wochen
Patient 59	Beckengips	11 Wochen
	Nagel-Verweildauer	
	rechts	14 Wochen
	links	17 Wochen
	Thomas-Splint	
	Klinikaufenthalt	52 Wochen

Diese fünf operierten Patienten wurden in das sonst rein konservativ behandelte Kollektiv integriert, da durch die Operation keine wesentliche Abkürzung der Nachbehandlungsdauer und der Ausheilungsdauer des Morbus Perthes erreicht werden konnte. Da nach der Operation eine lange Entlastungsphase mit dem Thomas-Splint folgte, besteht kein wesentlicher Unterschied zu den rein konservativ behandelten Fällen. Wegen der Kleinheit des operativ behandelten Kollektivs und wegen der nicht wesentlich abweichenden Ausheilungszeiten und Endergebnissen wurde dieses Kollektiv dem konservativ behandelten nicht gegenübergestellt.

Die durchschnittliche Dauer des Klinikaufenthaltes aller Patienten beträgt 15,7 Wochen. Betrachtet man die kleine Gruppe der fünf operierten Patienten, so beträgt deren stationärer Aufenthalt durchschnittlich 25 Wochen.

Tab. 6 Dauer des stationären Klinikaufenthaltes

Monate	<1	<2	<3	<4	<5	<6	<7	<8	>9
Anzahl	6	15	12	5	9	11	4	3	2

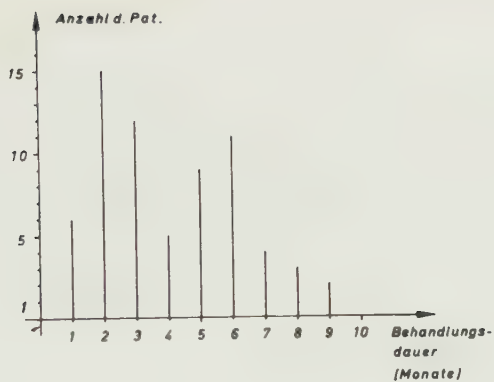


Abb. 17a

Dauer des stationären
Klinikaufenthaltes

II Untersuchungsmethoden

Bezüglich der Nachuntersuchung wurde ein anamnestischer, ein klinischer und ein röntgenologischer Befund erhoben. Die Untersuchung und Befragung der Patienten erfolgte standardisiert mit Hilfe von Frage- und Untersuchungsbögen.

1) anamnestische Auswertung

- a) Treten Hüftschmerzen auf?
Nur bei Belastung?
Dauerschmerzen
- b) Werden Analgetika benötigt?
- c) Wurden schon therapeutische Maßnahmen wegen der Schmerzen eingeleitet?
- d) Ist Ihre Gehstrecke eingeschränkt?
- e) Benötigen Sie eine Gehhilfe?
Gegebenenfalls welche?
- f) Ist Ihre Berufswahl durch Ihre Erkrankung beeinflusst worden?
- g) Welchen Beruf üben Sie aus?
Handelt es sich um eine
überwiegend sitzende Tätigkeit
teilweise sitzende, teilweise
stehende Tätigkeit
körperlich leichte Tätigkeit
körperlich schwere Tätigkeit
- h) Sind Sie in Ihrer Berufsausübung eingeschränkt?

2) klinische Untersuchung

Es wurde jeweils ein Bewegungsbefund erhoben, der nach der Neutral-Null-Methode angegeben wurde.

Als Norm wurde angesehen:

Beugung/Streckung	130° / 0 / 10°
Abduktion/Adduktion	30° / 0 / 20°
Innenrotation/Außenrotation	
In Beugestellung	30° / 0 / 40°
In Streckstellung	40° / 0 / 30°

- ✓ Eine evtl. vorhandene Beinlängenverkürzung wurde festgestellt. Differenzen bis maximal 0,5 cm wurden nicht berücksichtigt.

Der Beckenstand wurde beurteilt. Differenzen unter 0,5 cm wurden ebenfalls nicht berücksichtigt. Das Vorhandensein des Trendelenburg'schen Zeichens wurde geprüft.

Die hüftfernen Gelenke, d.h. das Kniegelenk und die Wirbelsäule wurden ebenfalls untersucht, um zumindest grobe Fehlstellungen aufzudecken.

Abschließend wurde das Gangbild beurteilt.

3) röntgenologische Beurteilung

Zur röntgenologischen Beurteilung fertigten wir eine Beckenübersichtsaufnahme in a.p. Strahlengang und eine Aufnahme des erkrankten Hüftgelenkes in Lauensteinstellung an.

Tab. 7 Das verwendete Anamnese / Befund -
Blatt

<u>Pat.:</u>		<u>Datum:</u>	
<u>I Anamnese</u>	<u>Ja</u>	<u>Nein</u>	
1) Schmerzen	/		
2) Analgetika	/		
3) Therapie wegen Schmerzen	/		
4) Stockhilfe	/		
5) Sonstige Gehhilfe	/		
6) Gehstrecke		m. / min.	
7) Berufswahl beeinflußt	/		
8) Ausgeübter Beruf			
9) Berufsausübung eingeschränkt	/		
10) Therapie außerhalb	/		
11) Welcher Art			
12) Jetzige Therapie			

II Klinische Untersuchung

A Bewegungsbefund

			<u>Re</u>		<u>Li</u>	
B	/	S	/	/	/	/
Ab	/	Ad	/	/	/	/
Ir	/	Ar	/	/	/	/

B Beinlänge

Rechtes Bein

Linkes Bein

C Becken

Beckenstand

Trendelenburg

.....pos. / neg.

D Gang

E Kontrakturen

F Hüftferne Gelenke

Kniegelenk

Wirbelsäule

G Bemerkung

III Ergebnisse

Zu den klinischen Kriterien wurden auf Grund der Untersuchungsbefunde Kriterien erarbeitet, klassifiziert und zueinander in Beziehung gesetzt:

Klinische Kriterien

Erkrankungsalter

Länge der Anamnese

Berufliche Situation anlässlich der Nachuntersuchung

Subjektives Urteil des Patienten (Beschwerden)

Ergebnis der objektiven klinischen Untersuchung bezüglich Bewegungsbefund, Gangbild usw.

An Röntgenkriterien wird das röntgenologische Stadium der Erkrankung bei Behandlungsbeginn neben einer objektiven Beurteilung anhand von Indices und Quotienten auch eine subjektiv pragmatische Beurteilung der Röntgenbilder anlässlich der Nachuntersuchung durch einen neutralen, über die restlichen Befunde nicht informierten Untersucher vorgenommen.

Es wird sowohl bei der klinischen als auch bei der röntgenologischen Erstellung von Kriterien jeweils versucht, die Ergebnisse in Qualitätsgruppen (Stadien) zusammenzufassen, um auf diese Weise Kollektive zu haben, die einer statistischen Gegenüberstellung genügen.

Die Einteilung nach dem klinisch-funktionellen Ergebnis wird in vier Klassen vorgenommen:

- I Keine
- II Geringe
- III Deutliche
- IV Starke funktionelle Behinderung

Die Klassifizierung wurde im Einzelnen wie folgt vorgenommen:

1) Klinisch-Funktionelle Klassifizierung

Stadium I

1) Gang	: unauffällig
2) Hüftbeweglichkeit	: frei
3) Beinlängenverkürzung	: keine
4) Beckenstand	: gleich
5) Trendelenburg	: negativ
6) Muskelatrophie	: keine
7) Beschwerden	: keine
8) Gehstrecke	: uneingeschränkt
9) Berufsausübung	: nicht eingeschränkt

Stadium II

1) Gang	: unauffällig
2) Hüftbeweglichkeit	: leicht eingeschränkt
a) Rotation und Abduktion	: 5°
b) Rotation oder Abduktion	: 15°
c) Flexion	: 10°
3) Beinlängenverkürzung	: bis 1 cm
4) Beckenstand	: bis 1 cm Differenz
5) Trendelenburg	: angedeutet
6) Muskelatrophie	: keine
7) Beschwerden	: keine
8) Gehstrecke	: uneingeschränkt
9) Berufsausübung	: nicht eingeschränkt

Stadium III

1) Gang	: hinkend
2) Hüftbeweglichkeit	: deutlich eingeschränkt
a) Rotation und Abduktion	: 15°
b) Rotation oder Abduktion	: 20°
c) Flexion	: 20°
3) Beinlängenverkürzung	: bis 2 cm
4) Beckenstand	: bis 2 cm Differenz
5) Trendelenburg	: positiv
6) Muskelatrophie	: gering
7) Beschwerden	: bei starker Belastung
8) Gehstrecke	: leicht eingeschränkt
9) Berufsausübung	: nicht eingeschränkt

Stadium IV

1) Gang	: stark hinkend
2) Hüftbeweglichkeit	: stark eingeschränkt
a) Rotation und Abduktion	: über 20°
b) Rotation oder Abduktion	: aufgehoben
c) Flexion	: über 20°
3) Beinlängenverkürzung	: über 2 cm
4) Beckenstand	: mehr als 2 cm Differenz
5) Trendelenburg	: positiv
6) Muskelatrophie	: deutlich
7) Beschwerden	: bei geringer Belastung
8) Gehstrecke	: stark eingeschränkt evtl. mit Gehhilfe
9) Berufsausübung	: eingeschränkt

Demnach ergibt sich folgende Verteilung des Patientengutes bezüglich des klinisch-funktionellen Ergebnisses:

Tab. 8 Verteilung des Patientengutes bezüglich klinisch-funktioneller Klassifizierung

Stadium I	19 Patienten $\hat{=}$ 28,36 %
Stadium II	15 Patienten $\hat{=}$ 22,39 %
Stadium III	25 Patienten $\hat{=}$ 37,31 %
Stadium IV	8 Patienten $\hat{=}$ 11,94 %
	67 Patienten $\hat{=}$ 100,00 %

- 2) Um den Einfluß des Alters der Patienten bei Erkrankungsbeginn festzustellen wurden die Patienten in drei Altersgruppen eingeteilt.

Altersklasse	I : Erkrankungsalter bis 5 Jahre
Altersklasse	II : Erkrankungsalter 6 - 8 Jahre
Altersklasse	III : Erkrankungsalter 9 Jahre und älter

Auf die einzelnen Altersklassen entfallen folgende Patientenzahlen:

Tab. 9 Besetzung der einzelnen Altersklassen

AK I	: 29 Patienten $\hat{=}$ 43,28 % - 35 Hüften $\hat{=}$ 45,45 %
AK II	: 20 Patienten $\hat{=}$ 29,85 % - 23 Hüften $\hat{=}$ 29,87 %
AK III	: 18 Patienten $\hat{=}$ 26,86 % - 19 Hüften $\hat{=}$ 24,67 %
	67 Patienten $\hat{=}$ 100 % - 77 Hüften $\hat{=}$ 100 %

3) Röntgenologische Stadieneinteilung bei Behandlungsbeginn

Um darzustellen, ob der Zeitpunkt des Behandlungsbeginns einen Einfluß auf das Ausheilungsergebnis hat, wurde das Patientengut an Hand der Ausgangsröntgenbilder in vier Gruppen eingeteilt.

Stadien bei Behandlungsbeginn

- I Gelenkspaltverbreiterung
Abflachung der Epiphyse um max. 10 %
Homogene Struktur der Epiphyse, leichte
Kalksalzverarmung der Metaphyse
- II Abflachung der Epiphyse bis max. 1/3
Inhomogene Struktur der Epiphyse und eine
beginnende Sklerosierung der inhomogenen
Epiphyse. Unregelmäßige Epiphysenoberfläche
Deutliche Kalksalzverarmung der Metaphyse
- III Abflachung der Epiphyse bis max. 1/2
Unhomogene Struktur der Epiphyse und starke
Sklerosierung des Epiphysenkerns
Knöcherne Defekte
- IV Scholliger Zerfall der gesamten Epiphyse
mit zystischer Aufhellung
Abflachung um mehr als die Hälfte

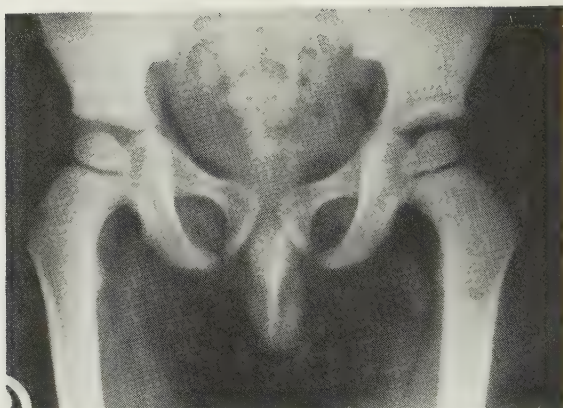


Abb. 18a

Stadium I
bei Behandlungsbeginn

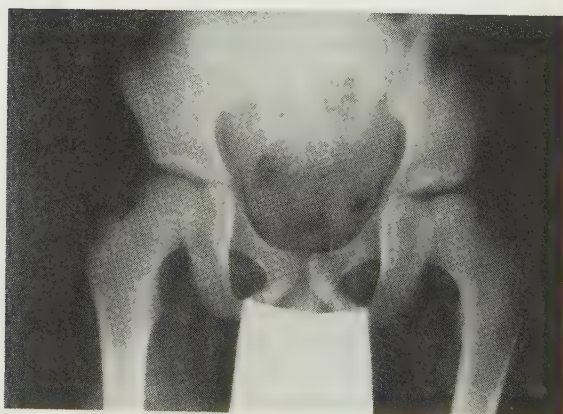


Abb. 18b

Stadium II
bei Behandlungsbeginn



Abb. 18c

Stadium III
bei Behandlungsbeginn



Abb. 18d

Stadium IV
bei Behandlungsbeginn

Tab. 10 Zahlenmäßige Besetzung der Röntgenologischen Stadien bei Behandlungsbeginn

Stadium I	23 Hüften $\hat{=}$ 29,87 %
Stadium II	19 Hüften $\hat{=}$ 24,68 %
Stadium III	15 Hüften $\hat{=}$ 16,88 %
Stadium IV	22 Hüften $\hat{=}$ 28,57 %
	77 Hüften $\hat{=}$ 100 %

Die röntgenologischen Stadien bei Behandlungsbeginn können nicht nach Patienten aufgeschlüsselt werden, da Patienten, deren beide Hüftgelenke betroffen sind, sehr häufig in zwei verschiedene Rubriken einzuordnen sind. Betrachtet man hingegen nur die einseitig Erkrankten, so ergibt sich folgende Verteilung:

Tab. 11 Zahlenmäßige Besetzung der röntgenologischen Stadien bei Behandlungsbeginn - nur einseitig erkrankte Patienten

Stadium I	21 Patienten $\hat{=}$ 36,84 %
Stadium II	11 Patienten $\hat{=}$ 19,30 %
Stadium III	9 Patienten $\hat{=}$ 15,79 %
Stadium IV	16 Patienten $\hat{=}$ 28,07 %
	57 Patienten $\hat{=}$ 100 %

4) Auswertung der röntgenologischen Ergebnisse
mittels radiometrischer Methoden

Zur Objektivierung der Ergebnisse benutzen wir

- a) den Pfannenquotienten (PQ) nach Heyman und Hernáon (30). Er liefert eine Aussage über die anatomischen Gegebenheiten der Pfannentiefe und über die Ausweitung des Pfannendaches. Das Verhältnis der Pfannentiefe (T) und der Pfannenweite (W) der erkrankten Seite, die Pfannentiefe (t) und die Pfannenweite (w) der gesunden Seite wird bestimmt. Daraus folgt der

$$PQ = \frac{T \cdot X \cdot w}{t \cdot X \cdot W} \cdot 100$$



Abb. 19 Pfannenquotient

- b) den Gelenkflächenquotienten (GFQ) nach Meyer (57). Meyer betrachtet den Femurkopf als Kugelsegment und bestimmt das Verhältnis der Femurkopfhöhe (H) und des Radius

(R) der erkrankten Seite und das Verhältnis der Femurkopfhöhe (h) und des Radius (r) der gesunden Seite. Hieraus wird der Gelenkflächenquotient errechnet:

$$\text{GFQ} = \frac{H \times r}{R \times h} \times 100$$

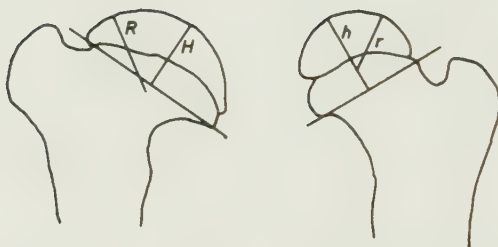


Abb. 20 Gelenkflächenquotient

- c) den Radiusquotienten (RQ) nach Meyer (57). Hier wird der Radius des erkrankten Hüftkopfes (R) in Bezug zum Radius des gesunden Hüftkopfes (r) gesetzt.

$$\text{RQ} = \frac{R}{r} \times 100$$

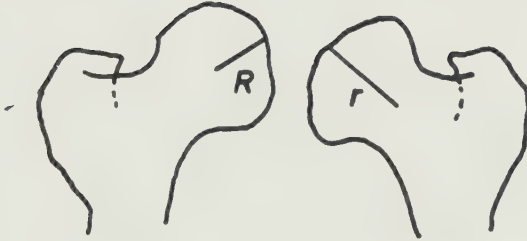


Abb. 21 Radiusquotient

Der Gelenkflächenquotient und der Radiusquotient liefern eine Aussage über die Größe der Gelenkfläche und über die Rundung des Kopfes. Beide Quotienten betrachten also den Hüftkopf, der Pfannenquotient bezieht sich hingegen auf die Hüftpfanne. Gemeinsam betrachtet haben die genannten Quotienten einen anatomischen Aussagewert über den eigentlichen Gelenkkörper.

- d) den Verplumpungsquotienten (VPQ) nach Rösch und Stock (79). Dieser stellt einen Parameter für die Hüftkopf- und die Schenkelhalsform dar. Neben der Abflachung und Lateralisierung des Femurkopfes zieht die Perthes'sche Erkrankung eine Verkürzung und Verplumpung des Schenkelhalses an sich. Diese Erscheinung erfaßt der Verplumpungsquotient. Er setzt die Länge (C) und die Breite (D) des Schenkelhalses der erkrankten Seite in bezug zur Schenkelhalsbreite (d) und Länge (c) der gesunden Seite.

$$VPQ = \frac{C \times d}{D \times c} \times 100$$

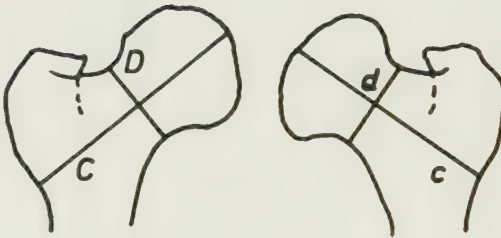


Abb. 22 Verplumpungsquotient

- e) den Zentrum-Ecken-Winkel (CE-Winkel) nach Wi-
berg (96). Dieser Winkel liefert ein Maß für
die Überdachung des Hüftkopfes und ist wegen
der sog. "Kopf-in-Nacken-Lage", die eine typi-
sche Perthes-Deformation darstellt, häufig ist
dieser Wert stark pathologisch.

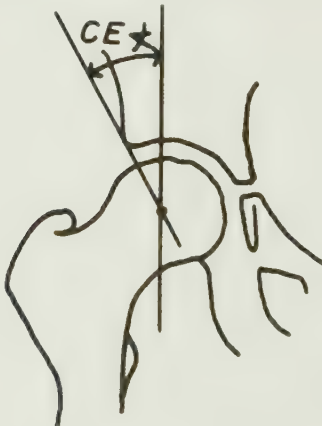


Abb. 23 Zentrum-Ecken-Winkel

- f) den Schenkelhals-Schaft-Winkel (CCD-Winkel) oder Centrum-Collum-Diaphysen-Winkel nach Mueller (61), der bei einigen Perthes-typischen Deformitäten, der sog. "Hirtenstabdeformität", eine Aussage über das Ausmaß der Coxa vara erlaubt.

Der CCD-Winkel wird gebildet durch die Schenkel-Schaftachse, das ist die Mittellinie zwischen den sichtbaren Schaftkonturen unterhalb des Trochanters, und der Schenkelhalsachse. Dies ist die Verbindungslinie zwischen Kopfbzentrums und der Mitte des Schenkelhalses (Debrunner) (16).

In Fällen von starker "Kopf-in-Nacken-Lage" ist der CCD-Winkel schwer zu bestimmen und relativ unrealistisch. Ein Kopfbzentrums ist bei stark vergrößerten, pilzförmig veränderten Femurköpfen kaum festzulegen. So ist die oben angegebene Konstruktion des CCD-Winkels nicht möglich. In diesen Fällen wurde die Schenkelhalsachse durch die Mittelsenkrechte auf die Schenkelhalsbreite konstruiert.

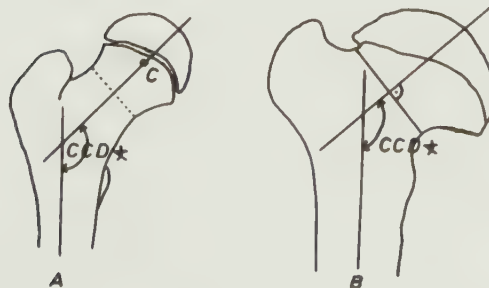


Abb. 24 a) Konstruktion des CCD-Winkels (Debrunner) (16)
b) Konstruktion des modifizierten CCD-Winkels, die in Fällen starker "Kopf-in-nacken-Lage" angewandt wurde

Für den CE-Winkel

Über 31°	≐	100 %
26° - 30°	≐	90 %
21° - 25°	≐	80 %
16° - 20°	≐	70 %
11° - 15°	≐	60 %
6° - 10°	≐	50 %
0° - 5°	≐	40 %
unter 0°	≐	30 %

Für den CCD-Winkel

Über 151°	≐	100 %
141° - 150°	≐	90 %
131° - 140°	≐	80 %
121° - 130°	≐	70 %
111° - 120°	≐	60 %
unter 110°	≐	50 %

Die auf diese Weise errechneten Ergebnisse wurden in vier Gruppen eingeteilt. Grundlage für die Einteilung der vier Stadien ist die Festlegung, daß ein Quotienten-Mittelwert unter 75 % als schlechtes Ergebnis anzusehen ist. Dies ist häufig in der Literatur zu finden; auch von Heyman/Herndon (30), den Autoren des ursprünglichen Gesamtquotienten.

(Rösch/Stock) (79), (Puhl/Niethard/Herz) (77), (Weigert) (95), (Bellyei/Barta/Kránicz) (3).

Drei Stadien, d.h. das sehr gute, das gute und das befriedigende Ergebnis, waren nun zu gleichen Teilen innerhalb des Gesamtquotienten-Bereichs von 100 % bis 75 % aufzuteilen. Unter diesem Bereich, also unter 74,9 % liegt das Stadium "schlechtes Ergebnis". Aus dieser Rechnung ergeben sich folgende Zahlen.

Nach Feststellung dieser vier Quotienten und zwei Winkeln bildeten wir aus diesen sechs Komponenten einen sog. Gesamtquotienten. Er setzt sich zusammen aus dem arithmetischen Mittel der sechs genannten Komponenten.

	Pfannenquotient
	Gelenkflächenquotient
Gesamtquotient	Verplumpungsquotient
	Radiusquotient
	einer dem CE-Winkel zugeordneten Zahl
	einer dem CCD-Winkel zugeordneten Zahl

Um auch den CE-Winkel, der ein zuverlässiges Maß für die Überdachung des Hüftkopfes darstellt, und den CCD-Winkel, den Schenkelhals-Schaft-Winkel, in diesen Quotienten miteinbeziehen zu können, wurde den Winkelgraden entsprechende Prozentzahlen zugeordnet. Dem anatomischen Idealzustand wurde der Wert 100 % zugeordnet. Schlechteren Ergebnissen wurden entsprechend geringere Werte zugeordnet.

Um den Radiusquotienten, der bei den Perthes-Hüften Werte über 100 liefern muß, sinnvoll in den modifizierten Gesamtquotienten einordnen zu können, wurde er nach folgender Formel umgerechnet:

$$\text{Radiusquotient (mod.)} = 100 - (\text{RQ} - 100)$$

Der sog. Gesamtquotient soll eine umfassendere Aussage über das gesamte Hüftgelenk gestatten, als dies durch die Einzelkomponenten möglich ist.

Den so errechneten Prozentzahlen haben wir zur übersichtlicheren Klassifizierung vier Wertnoten zugeordnet. Wir gingen davon aus, daß ein Gesamtquotient unter 75 % ein schlechtes Ergebnis darstellt. Der Bereich, der über 75 % liegt, wurde zu gleichen Teilen den Gruppen I (sehr gutes Ergebnis), II (gutes Ergebnis) und der Gruppe III

(befriedigendes Ergebnis) zugeordnet. Jeder Bereich umfaßt somit eine Breite von 8,3 %.

I sehr gutes Ergebnis	≙ einem Gesamtquotienten von 100,0 % - 91,8 %
II gutes Ergebnis	≙ einem Gesamtquotienten von 91,7 % - 83,4 %
III befriedigendes Ergebnis	≙ einem Gesamtquotienten von 83,3 % - 75,0 %
IV schlechtes Ergebnis	≙ einem Gesamtquotienten von unter 74,9 %

Der hier angegebene Gesamtquotient unterscheidet sich von dem Gesamtquotienten, wie ihn Heyman und Herndon (30) angegeben haben, dadurch, daß der Epiphysenquotient, der Kopf-Mals-Quotient und der Pfannen-Kopf-Quotient nicht in den Wert eingehen. Diese Teilquotienten sind bei erwachsenen Patienten nicht, bzw. nicht sicher zu ermitteln. Als Ersatz wurde der Verplumpungsquotient, der Gelenkflächenquotient und der Radiusquotient eingesetzt. Der Pfannenquotient blieb erhalten. Zusätzlich wurden zwei Winkel, der CCD-Winkel und der CM-Winkel mit in den Gesamtquotienten eingeführt.

In den 10 Fällen, in denen die Erkrankung beidseits auftrat, sind die oben angegebenen Quotienten nicht bestimmbar. Um diese Fälle dennoch in die Gesamtklassifizierung einzubeziehen, wurde die Methode nach Mose (60) angewendet.

Mose (60) hält vom funktionellen Gesichtspunkt aus die Sphärizität des Femurkopfes für den entscheidendsten Faktor. Die Kugelform wird überprüft und eine evtl. Abweichung wird festgestellt, indem auf die a.p. und die Lauenstein - Röntgenaufnahme des Hüftkopfes eine transparente Folie aufgelegt wird, die mit konzentrischen Kreisen im Abstand

von 2 mm bedruckt ist. Im Idealfall entspricht der Femurkopf der Kugelform auf beiden Röntgenaufnahmen und die Radien weisen die gleichen Werte auf. (Vergl. Abb. 12)

Die 10 beidseitigen Fälle erfahren somit keine, dem Gesamtquotienten entsprechende multifaktorielle Qualifizierung, sondern konnten lediglich in einem, allerdings sehr wichtigen Parameter - nämlich der Gelenkkongruenz - röntgenologisch beurteilt werden.

An Hand der so gewonnenen Resultate wurde ebenfalls eine Einteilung in vier Gruppen vorgenommen.

Klassifizierung der beidseitig Erkrankten nach röntgenologischen Kriterien (Mose) (60)

- I Vollkommene Kugelform
Keine Differenz des Radius auf der Beckenübersichtsaufnahme a.p. und der Aufnahme in Lauensteinstellung
- II Differenz des Radius auf der Beckenübersichtsaufnahme a.p. und der Aufnahme in Lauensteinstellung bis 1 mm
- III Differenz des Radius auf der Beckenübersichtsaufnahme a.p. und der Aufnahme in Lauensteinstellung bis 2 mm
Geringe Kopfdefekte
Kopfform sphärisch
- IV Differenz des Radius auf der Beckenübersichtsaufnahme a.p. und der Aufnahme in Lauensteinstellung von mehr als 2 mm
Unregelmäßige Oberfläche des Kopfes, Kopfdefekte
Abweichung von der sphärischen Form.

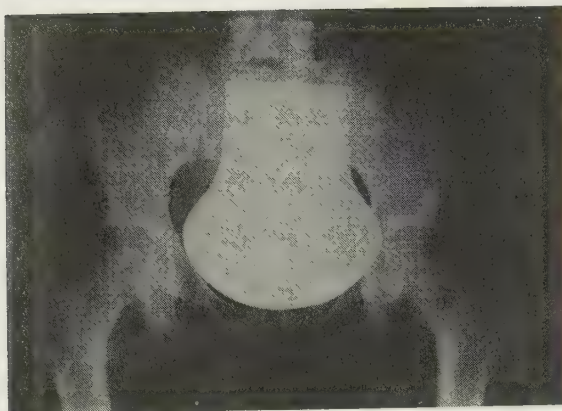


Abb. 25

Gesamtquotient I
Sehr gutes Ergebnis

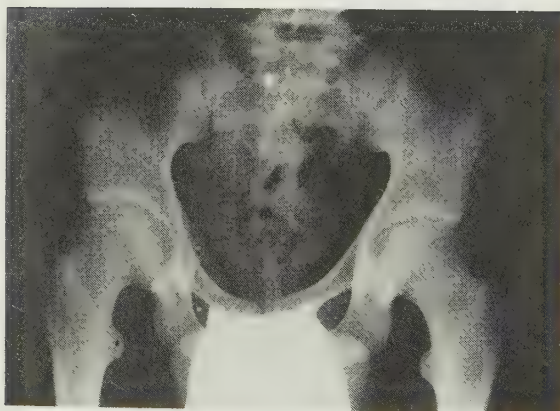


Abb. 26

Gesamtquotient II
Gutes Ergebnis

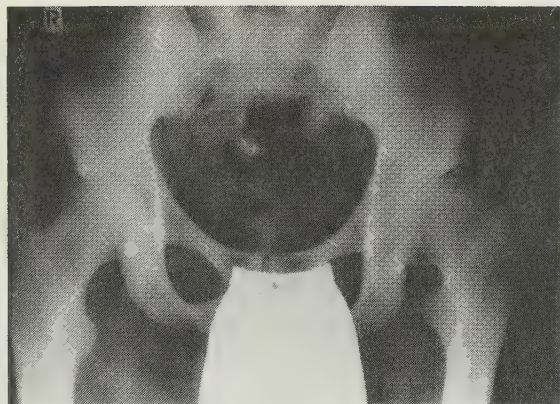


Abb. 27

Gesamtquotient III
Befriedigendes Ergebnis

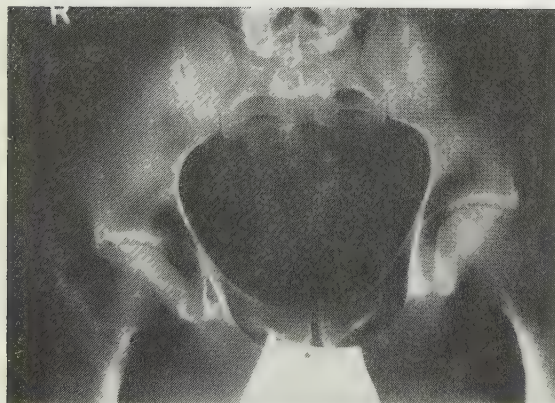


Abb. 28

Gesamtquotient IV
Schlechtes Ergebnis

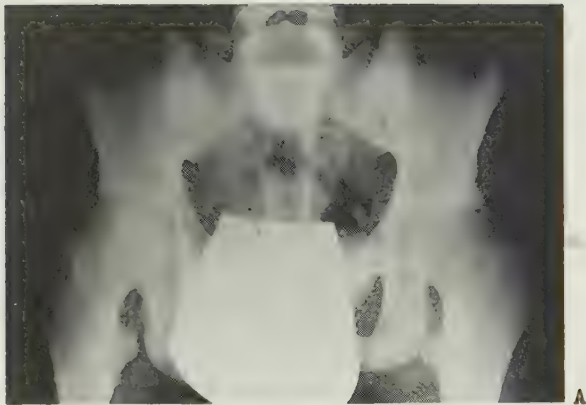


Abb. 29

Die Mose'sche Methode

Übereinstimmende Radien des Femurkopfes
in Aufnahme A und B, d.h., ein sphäri-
scher Femurkopf.

Ein gutes Ergebnis



A



B

Abb. 30

Die Mose'sche Methode

Abweichende Radien des Femurkopfes
in Aufnahme A und B.

Ein schlechtes Ergebnis

Bei 57 Patienten, d.h. bei allen einseitig erkrankten Patienten konnte der modifizierte Gesamtquotient nach der beschriebenen Methode errechnet werden.

Tab. 12 Besetzung der 4 Stadien des Gesamtquotienten durch die 57 einseitig erkrankten Patienten

Stadium I	15 Patienten	$\hat{=}$	26,32 %
Stadium II	18 Patienten	$\hat{=}$	31,58 %
Stadium III	13 Patienten	$\hat{=}$	22,80 %
Stadium IV	11 Patienten	$\hat{=}$	19,30 %
57 Patienten $\hat{=}$ 100 %			

Die beidseitig erkrankten Patienten wurden nach der Mose'schen Methode beurteilt und ebenfalls in vier Gruppen eingeteilt.

Für diese 20 Hüftgelenke ergibt sich folgende Verteilung:

Tab. 13 Besetzung der 4 Stadien des Gesamtquotienten durch die 10 beidseits erkrankten Patienten $\hat{=}$ 20 Hüftgelenke.

Stadium I	4 Hüften	$\hat{=}$	20,0 %
Stadium II	5 Hüften	$\hat{=}$	25,0 %
Stadium III	7 Hüften	$\hat{=}$	35,0 %
Stadium IV	4 Hüften	$\hat{=}$	20,0 %
20 Hüften $\hat{=}$ 100,0 %			

Auf diese Weise ist es möglich, die beidseitig erkrankten Patienten in die Gesamtaufstellung einzubeziehen. Die einzelnen Werte wurden zwar auf verschiedene Weise gewonnen, an die Klassifizierung wurden aber in etwa gleiche Maßstäbe angelegt.

Für die Gesamtzahl von 77 Hüften ergibt sich folgende Verteilung:

Tab. 14 Besetzung der 4 Stadien des Gesamtquotienten durch das Gesamtkollektiv von 77 Hüften

Stadium I	19 Hüften	≙	24,68 %
Stadium II	23 Hüften	≙	29,87 %
Stadium III	20 Hüften	≙	25,97 %
Stadium IV	15 Hüften	≙	19,48 %
	77 Hüften	≙	100 %

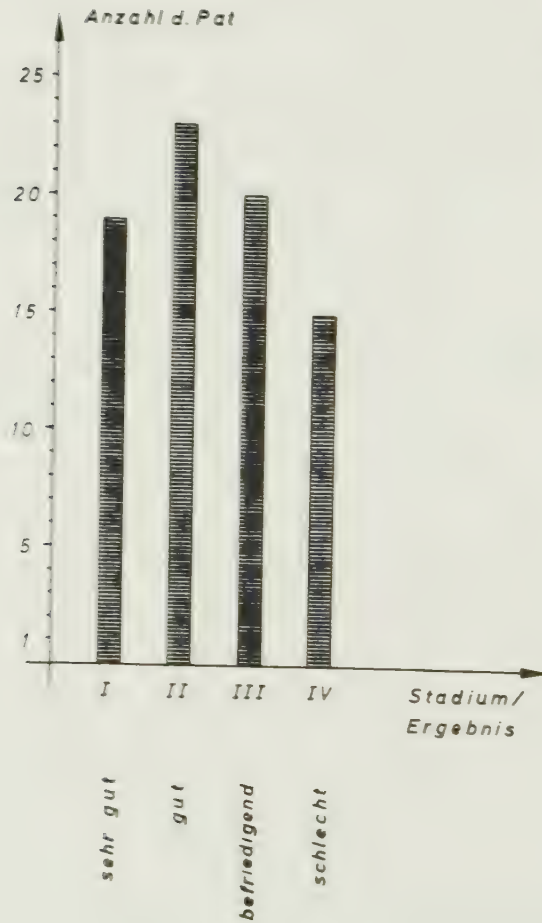


Abb. 51 Verteilung des Gesamtkollektive von
 71 Patienten gemäß des Stadiums I - IV,
 ermittelt durch den Gesamtquotienten

5) Subjektive Beurteilung des Röntgenbefundes bei der Nachuntersuchung

Die Röntgenaufnahmen aller nachuntersuchten Patienten wurden einer subjektiven pragmatischen Beurteilung durch einen neutralen, über die restlichen Befunde nicht informierten Untersucher, unterzogen und wurden gemäß der nachstehenden Kriterien in vier Gruppen eingeteilt.

Diese Klassifizierung soll dazu dienen, eine eventuelle Diskrepanz zwischen dem rechnerischen Ergebnis, das heißt, dem Ergebnis, das aus sechs Meßgrößen errechnet wird, und der Einstufung des Ausheilungsergebnisses durch einen erfahrenen Orthopäden geben.

Klassifizierung des subjektiven Röntgenbefundes

I	sehr gut	anatomisch normales Gelenk
II	gut	Kopf und Pfanne leicht inkongruent. Leichte "Kopf-in-Nacken-Lage" Überdachung min. 3/4
III	befriedigend	Deutliche Inkongruenz Starke "Kopf-in-Nacken-Lage" Überdachung min. 1/2 Keine Kopfdefekte
IV	schlecht	starke Inkongruenz Überdachung weniger als 1/2 Kopfdefekte

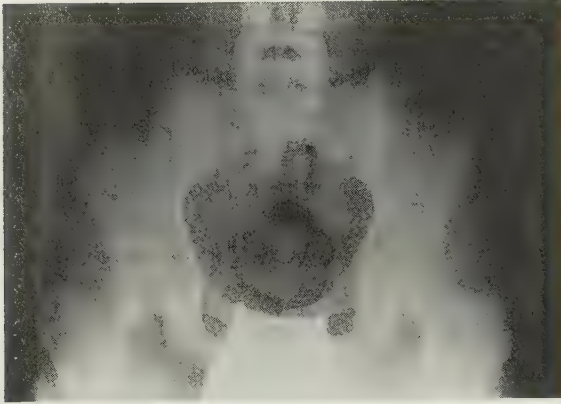


Abb. 32 Subjektiv röntgenologische
Klassifizierung I
Sehr gutes Ergebnis

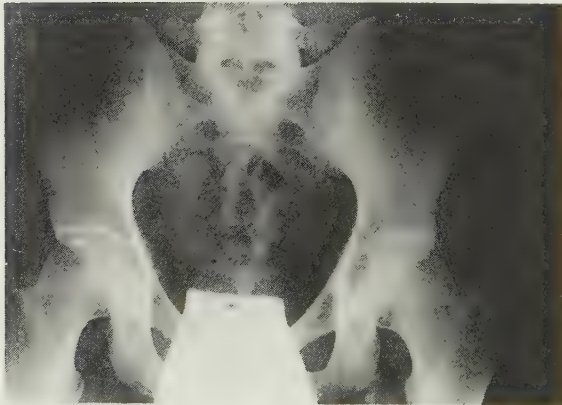


Abb. 33 Subjektiv röntgenologische
Klassifizierung II
Gutes Ergebnis



Abb. 34 Subjektiv röntgenologische
Klassifizierung III
Befriedigendes Ergebnis



Abb. 35 Subjektiv röntgenologische
Klassifizierung IV
Schlechtes Ergebnis

Demnach ergibt sich folgende Verteilung:

Tab. 15 Besetzung der 4 Stadien des subjektiven Beurteilung des Röntgen-Befundes bei der Nachuntersuchung. Gesamtkollektiv $\hat{=}$ 77 Hüftgelenke

Stadium I	23 Hüften	$\hat{=}$	29,87 %
Stadium II	19 Hüften	$\hat{=}$	24,68 %
Stadium III	13 Hüften	$\hat{=}$	16,88 %
Stadium IV	22 Hüften	$\hat{=}$	28,57 %
	77 Hüften	$\hat{=}$	100 %

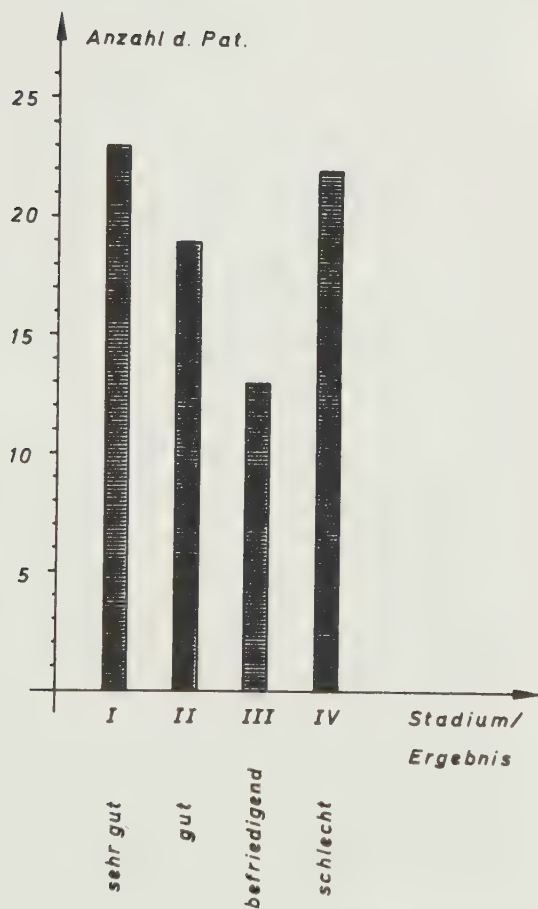


Abb. 36 Verteilung des Gesamtkollektivs von 77 Hüften gemäß der Stadien I - IV, ermittelt durch die Beurteilung durch einen Untersucher, der über die übrigen Befunde nicht unterrichtet ist.

6) Berufliche Situation der nachuntersuchten Patienten

Betrachtet man die ausgeübten Berufe der Patienten, so üben

- 28 Patienten ($\hat{=}$ 41,79 %) eine überwiegend sitzende Tätigkeit aus. Hierzu zählen auch 11 Schüler.
- 12 Patienten ($\hat{=}$ 17,91 %) eine teilweise sitzende, teilweise stehende Tätigkeit
- 15 Patienten ($\hat{=}$ 22,39 %) eine körperlich leichte Tätigkeit
- 11 Patienten ($\hat{=}$ 16,42 %) eine körperlich schwere Tätigkeit aus.
- 1 Patient ($\hat{=}$ 1,49 %) ist erwerbslos.

Nur 15 Patienten ($\hat{=}$ 22,39 %) ließen sich bei der Berufswahl durch das Hüftleiden beeinflussen.

11 Patienten ($\hat{=}$ 16,42 %) waren Schüler und somit war eine Berufswahl noch nicht endgültig getroffen.

41 Patienten ($\hat{=}$ 61,19 %) nahmen bei ihrer Berufswahl keinerlei Rücksicht auf ihr Leiden. Sie üben schwere, zum Teil auch schwerste körperliche Arbeit aus und wurden bei der Berufswahl in keiner Weise auf die mangelnde Belastbarkeit ihrer Hüftgelenke hingewiesen, bzw. hatten solche Hinweise nach Abschluß der Therapie erhalten, diese aber bei der Berufswahl längst wieder vergessen.

7) Statistische Auswertung der Ergebnisse

Aufgrund einer statistischen Untersuchung wurden mittels einer direkten Zweizeilenkorrelation (58) und einer Vierfelderkorrelation (59) (λ^2 -Test) folgende Kriterien miteinander verglichen:

1. Alter bei Behandlungsbeginn
2. Objektive röntgenologische Ergebnisse (Gesamt- und Einzelquotienten)
3. Klinisch-funktionelles Ergebnis
4. Subjektiv röntgenologische Beurteilung
5. Röntgenstadien bei Behandlungsbeginn

Mit den genannten Tests (Mittenecker (58) (59)) werden im einzelnen folgende Kriterien miteinander verglichen:

1. Alter bei Erkrankungsbeginn ↔ Gesamtquotient

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 99 % kann gesagt werden, daß mit steigendem Alter bei Therapiebeginn sich das objektive röntgenologische Ergebnis, ermittelt durch den Gesamtquotienten, nach Abschluß der Behandlung verschlechtert.
($r = -0,41$, Vertrauensbereich $-0,08$ bis $-0,65$)

2. Alter bei Erkrankungsbeginn ↔ Klinisch-funktionelles Ergebnis (klassifiziert)

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 99 % kann gesagt werden, daß mit steigendem Alter bei Therapiebeginn sich das klinisch-funktionelle Ergebnis verschlechtert.

3. Alter bei Erkrankungsbeginn ↔ Subjektiv-röntgenologische Beurteilung (klassifiziert)

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 99 % kann gesagt werden, daß mit steigendem Alter sich die subjektiv röntgenologische Beurteilung verschlechtert.

4. Ausmaß der Enkapsulationsgefahr ↔ Postoperativ-
ausmaß der Enkapsulationsgefahr

Es scheint keine statistisch signifikante
Unterschiede zwischen dem Ausmaß der Enkapsulation
bezüglich der histologischen Befunde bei
bestimmten Enkapsulationsformen zu sein.

5. Gewebequalität ↔ Subjektive postoperative
beurteilung

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,8 kann ge-
sagt werden, daß eine Patientin, die einen histologi-
sch. Befund histologisch guter Gewebeerhaltung erhält,
auch eine gute postoperative Beurteilung des
Gewebequalitäts erhält.

6. Gewebequalität ↔ Histologisch-funktionelle
Ergebnisse

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,8 kann ge-
sagt werden, daß ein Patient, der einen
histologisch guten Gewebeerhaltung erhält, auch
eine gute klinisch-funktionelle Ergebnisse
erhält.

7. Gewebequalität ↔ Postoperativ-qualitative
Ergebnisse

Im Kontextualismus der Bewertungsgewichtung hat
keinen Einfluss auf die objektive histologi-
sche Ergebnis.

8. Subjektiv histopathologische Beurteilung ↔
Histologisch-funktionelle Ergebnisse

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,8 kann ge-
sagt werden, daß ein Patient mit einem
histologisch subjektiv ermittelten histopatho-
logisch auch ein gutes klinisch-funktionelles
Ergebnis zeigt.

($r = 0,45$, Vertrauensbereich 0,16 bis 0,64)

9. Subjektiv röntgenologische Beurteilung ↔
Röntgenstadium bei Behandlungsbeginn

Ein Behandlungsbeginn in einem frühen Röntgenstadium der Perthes'schen Erkrankung hat keinen statistisch gesicherten Einfluß auf die subjektive Klassifizierung des röntgenologischen Ausheilungsergebnisses.

10. Klinisch-funktionelle Klassifizierung ↔
Röntgen-Stadium bei Behandlungsbeginn

Ein Behandlungsbeginn in einem frühen Röntgenstadium der Perthes'schen Erkrankung hat keinen statistisch gesicherten Einfluß auf das klinisch-funktionelle Ergebnis nach der Ausheilung.

- | | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| 11. | ↔ | <u>Gelenkflächenquotient</u> |
| | ↔ | <u>Verplumpungsquotient</u> |
| <u>Subjektiv</u> | ↔ | <u>Radiusquotient</u> |
| <u>röntgenologische</u> | ↔ | <u>Zentrum-Ecken-Winkel</u> |
| <u>Beurteilung</u> | ↔ | <u>Schenkelhals-Schaft-Winkel</u> |

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 99 % kann gesagt werden, daß ein Fall, der einen günstigen Gelenkflächenquotienten, Verplumpungsquotienten, Radiusquotienten, Zentrum-Ecken-Winkel oder einen günstigen Schenkelhals-Schaft-Winkel aufweist, auch eine günstige subjektive Röntgenbeurteilung erfährt.

12. Variierter Schenkelhals-Schaft-Winkel ↔
Subjektiv röntgenologische Beurteilung

Der Schenkelhals-Schaft-Winkel, ermittelt durch die Mittelsenkrechte auf die Schenkelhalsbreite korreliert nicht mit der subjektiven Röntgenbeurteilung.

2 Diskussion

Das betrachtete Patientenkollektiv besteht aus 67 Patienten. Das Verhältnis männlicher zu weiblicher Patienten beträgt 3,9 zu 1. Dieses Geschlechterverhältnis stimmt mit der Mehrzahl der Angaben in der Literatur überein. Betrachtet man hingegen das Alter bei Erkrankungsbeginn, so wird in der Regel ein Häufigkeitsgipfel angegeben, der zwischen dem 5. und 8. Lebensjahr liegt. Das nachuntersuchte Patientengut zeigt hingegen einen Häufigkeitsgipfel beim 5. und einen zweiten Gipfel beim 9. Lebensjahr.

Von den 67 Patienten wurden 92,54 % konservativ und 7,46 % operativ behandelt. Da es nicht sinnvoll ist, diese extrem unterschiedlichen Zahlen gegenüberzustellen, wurde das Patientengut nicht getrennt betrachtet. Ferner unterscheiden sich die operierten Fälle bezüglich Behandlungsdauer und Art der Nachbehandlung nicht vom übrigen Patientengut. Auch die operativ behandelten Kinder wurden mit einem Schienenapparat versorgt. Die durchschnittliche Dauer des stationären Klinikaufenthaltes lag bei den konservativ behandelten Kindern unter der der operativ behandelten Fälle.

Der Erkrankungsbeginn wurde mit dem Behandlungsbeginn gleichgesetzt, da in der Mehrzahl der Fälle (65,67 %) die Erkrankung innerhalb von 6 Monaten diagnostiziert wurde.

Die 10 beidseits erkrankten Patienten wurden weitgehend in das Gesamtkollektiv integriert. Zwar können die einzelnen radiologischen Quotienten hier nicht errechnet werden, da zur Berechnung der Quotienten die Werte der Perthes-Hüfte in Bezug zur gesunden Hüfte kontralateral gesetzt werden müssen. Somit kann ein Gesamt-

quotient für die beidseitig erkrankten Fälle nicht angegeben werden. Um diese 10 Fälle dennoch in das Gesamtkollektiv zu integrieren, wurde auf die Methode nach Mose zurückgegriffen. Diese Klassifizierung ist zwar nicht so sorgfältig und so umfassend wie die durch den Gesamtquotienten, doch berücksichtigt die Mose'sche Methode wohl das wichtigste Kriterium für die Funktion des Hüftgelenkes, nämlich die Sphärizität. Diese wird auf eine zuverlässige und einfach durchzuführende Weise ermittelt. Daher hielten wir die Integration in das Gesamtkollektiv für gerechtfertigt.

Der Gesamtquotient, der in dieser Untersuchung zur Anwendung kommt, weicht von dem Vorbild in der Literatur, das von Heyman und Herndon gegeben wurde, ab. Der Gesamtquotient liefert einen aus mehreren Meßgrößen zusammengesetzten Wert, der das gesamte Hüftgelenk charakterisieren soll.

Der von Heyman und Herndon angegebene Gesamtquotient ist aber bei Röntgenbildern erwachsener Patienten kaum anzuwenden. Der Epiphysenquotient und der Hüftpfannen-Kopf-Quotient ist nicht zu ermitteln. Eine Modifizierung war also für das vorliegende Krankengut notwendig. Der Pfannenquotient und der Gelenkflächenquotient konnten beibehalten werden. Als Ersatz für den Epiphysenquotient und den Hüftpfannen-Kopf-Quotient wurde der Radiusquotient und der Verplumpungsquotient eingeführt. Weiterhin wurde der Schenkelhals-Schaft-Winkel und der Zentrum-Ecken-Winkel mitberücksichtigt. Diese Winkel liefern eine weitere Information, die eine gewisse Aussage über die anatomischen Gegebenheiten des Hüftgelenkes zulassen. Der so modifizierte Gesamtquotient bietet somit den Vorteil, auch beim Erwachsenen anwendbar zu sein. Durch seine große Zahl an Einzelinformatio-

nen hat er eine große Aussagekraft über die funktionelle Einheit Hüftpfanne, Hüftkopf und Schenkelhals.

Ferner wurde die Konstruktion des Schenkelhals-Schaft-Winkels modifiziert. Üblicherweise wird die Schenkelhalsachse durch das Hüftkopffzentrum und die Mitte des Schenkelhalses definiert. Diese Methode liefert aber für alle Fälle von ausgeprägter Kopf-in-Nackenlage einen sehr wenig realistischen Wert. Die so konstruierte Schenkelhalsachse liefert eine Gerade, die mit Sicherheit nicht der tatsächlichen Achse entspricht. Deshalb wurde in allen Fällen starker Kopf-in-Nacken-Lage die Schenkelhalsachse durch Konstruktion der Mittelsenkrechten auf der Schenkelhalsbreite festgelegt.

Eine Unterteilung, wie man sie vornehmlich in der amerikanischen und weniger in der europäischen Literatur findet, wurde bei diesem Krankengut nicht vorgenommen. Es wurde nicht zwischen Fällen mit partieller oder totaler Kopfnekrose unterschieden. Ein Kollektiv von 67 Patienten läßt eine weitere Unterteilung nicht zu.

Ferner wird darauf hingewiesen, daß die hier durchgeführte Klassifizierung an Hand von Verlaufsstadien durchgeführt wurde und Befallsstadien, wie sie von Catterall angegeben werden, nicht zugrunde gelegt wurden. Die Klassifizierung von Catterall konnte im vorliegenden Kollektiv nicht durchgeführt werden, da hierfür unbedingt Röntgenaufnahmen in Lauensteinstellung erforderlich sind. Sehr häufig wurden aber bei Behandlungsbeginne nur eine a.p. Aufnahme angefertigt.

Auf diese Weise ist wohl auch die Widersprüchlichkeit zu erklären, daß Catterall einen Zusammenhang zwischen dem Röntgenbefund bei Behandlungsbeginn

und dem Ausgang des funktionellen und röntgenologischen Endergebnisses einerseits und dem Verlauf andererseits feststellt.

Bezüglich des Alters bei Erkrankungsbeginn stimmt die vorliegende Untersuchung mit den Ergebnissen Catteralls überein. Ein frühzeitiger Befall hat einen günstigen Einfluß auf das funktionelle Endergebnis.

An Hand der so gewonnenen Ergebnisse, die statistisch ausgewertet wurden, wurden die aus der Literatur bekannten Postulate überprüft.

1. Ist das Alter der Patienten bei Erkrankungsbeginn ausschlaggebend für das funktionelle und anatomische Behandlungsergebnis.
2. Ist das Stadium der Erkrankung bei Beginn der Behandlung ausschlaggebend für das funktionelle und das anatomische Endergebnis.

auf Grund der Untersuchungsergebnisse kann man mit einer statistischen Wahrscheinlichkeit von 99 % annehmen, daß mit steigendem Alter bei Erkrankungsbeginn sich sowohl das objektive röntgenologische Ergebnis, ermittelt über den Gesamtquotienten, sowie das subjektiv erhobene röntgenologische Ergebnis als auch das klinisch-funktionelle Ergebnis verschlechtert. Das erste Postulat kann somit bestätigt werden, jedoch nicht das zweite.

Das Röntgenstadium bei Behandlungsbeginn hat keinen Einfluß auf die objektive, auf die subjektive Beurteilung der Röntgenbilder und auch nicht auf das klinisch-funktionelle Ergebnis.

Ferner kann festgestellt werden, daß diejenigen Fälle, die eine günstige Beurteilung auf Grund der objektiven radiologischen Methode erfahren haben, auch durch das subjektive Urteil günstig

bewertet wurden. Dies ist mit einer statistischen Wahrscheinlichkeit von 99 % nachzuweisen und gilt sowohl für den Gesamtquotienten als auch für die Einzelquotienten. Die relativ geringe Anzahl von röntgenologisch wirklich befriedigenden Ausheilungsergebnissen (Stadium I $\hat{=}$ 24,68 %) sollte Anlaß geben zu der Überlegung, ob Perthes-Patienten nicht mindestens 10 Jahre über den Abschluß der Behandlung hinaus orthopädisch überwacht werden sollten.

Das gleiche gilt für das klinisch-funktionelle Ergebnis. Hier entfielen 28,36 % auf das Stadium I. Nur ca. 1/4 der Patienten erreichten ein Ausheilungsergebnis, das als Restitutio ad integrum bezeichnet werden kann. Hier soll jedoch auf diskrepante Literaturangaben verwiesen werden, die angeblich niemals eine pilzförmige Verformung gesehen haben. Trias (91) oder Matzen (54), der nur in 30 % der Fälle eine weniger gute Beurteilung abgeben mußte. Hier ist aber einschränkend zu bemerken, daß gerade bei der zuletzt genannten Arbeit weder röntgenologische Parameter noch eine Stadieneinteilung mit einer strikten und anamnestischen Erhebung zugrunde gelegt wurde. In allen anderen Fällen muß davon ausgegangen werden, daß die Hüftgelenke dieser Patienten nicht der vollen Belastung gewachsen sind. Eine präarthrotische Deformität liegt vor. Dennoch muß festgestellt werden, daß 38,63 % der Patienten einen Beruf ausüben, der der geringeren Belastungsfähigkeit des Hüftgelenkes nur geringe oder keine Bedeutung beimißt.

Hieraus leitet sich die Forderung ab, Perthes-Patienten sehr umfassend über den Zustand ihrer Hüftgelenke zu informieren und sie aus orthopädischer Sicht bezüglich ihrer Berufswahl und ihrer sportlichen Betätigung zu beraten und vor allem,

auch nach "relativ befriedigendem" anfänglichen Ausheilergesultis, lange genug und regelmäßig (für mindestens 10 Jahre und sicher bis zum vollständigen Abschluß des Wachstums) nachzuuntersuchen.

F Zusammenfassung

Nach einem kurzen chronologischen Abriß über die ersten Beschreibungen des Morbus Perthes wird in einer kurzen Zusammenfassung der bisher bekannten ätiologischen und pathogenetischen Faktoren gegeben. Es werden Hinweise zur Diagnose und Differentialdiagnose gegeben. Besonders wird auf die Notwendigkeit der Früherkennung und deren Bedeutung für das Ausheilungsergebnis hingewiesen. Die klinischen Symptome, die röntgenologischen Befunde und das histologische Erscheinungsbild in den einzelnen Stadien der Erkrankung wird abgehandelt.

Bezüglich der Therapie findet man einerseits die konservative Methode, die auf verschiedene Weise eine Entlastung des erkrankten Hüftgelenkes über sehr lange Zeit durchführt. Die problemreiche lange Behandlungsdauer führte andererseits zur Entwicklung von Operationsmethoden, die zum Ziel haben, die Umbauprozesse zu beschleunigen und somit die Behandlungsdauer abzukürzen. Besonders wird auf die heute häufig angewandte varisierende, intertrochantere Osteotomie hingewiesen.

Um die Ausheilungsergebnisse objektiv beurteilen zu können, wurden radiologische Methoden eingesetzt, die im einzelnen angegeben werden.

Das Krankengut der chirurgisch-orthopädischen Klinik Heinrich-Haus in Neuwied-Engers weist in der Zeit von 1946 bis 1970 136 an Morbus Perthes erkrankte Patienten auf. Hiervon konnten im Jahre 1978 67 Patienten nachuntersucht werden.

92,5 % der Patienten wurden konservativ behandelt. Nach einer initialen Extensionsbehandlung wurde ein entlastender Schienenapparat, meist ein Thomas-Splint, angemessen. 7,5 %, d.h. 5 Patienten wurden einer operativen Therapie unterzogen (Schenkelhalsnagelungen). Es folgte, wie bei

den konservativ behandelten Fällen, eine lange dauernde Entlastung mittels Thomas-Splint. Da hinsichtlich der Behandlungsdauer und der Art der Nachbehandlung keine Unterschiede bestehen, wurden die operativ behandelten Patienten in das Gesamtkollektiv integriert.

Bezüglich der Nachuntersuchung wurde eine Anamnese, ein klinischer und ein röntgenologischer Befund erhoben. Die Untersuchung und Befragung der Patienten erfolgte standardisiert mit Hilfe von Frage und Untersuchungsbögen.

Das Patientengut wurde in drei Altersklassen eingeteilt, die sich nach dem Alter bei Erkrankungsbeginn richten. Das klinisch-funktionelle Ergebnis wurde in vier Stadien klassifiziert.

Das Röntgenstadium bei Behandlungsbeginn wurde festgestellt. Das röntgenologische Ausheilungsergebnis wurde zusätzlich durch eine subjektive Beurteilung in vier Klassen eingeteilt. Zur Objektivierung der röntgenologischen Ergebnisse wurden verschiedene radiometrische Methoden mit Ermittlung von Quotienten eingesetzt: Pfannenquotient, Gelenkflächenquotient, Radiusquotient, Verplumpungsquotient, Zentrum-Ecken-Winkel, Schenkelhals-Schaft-Winkel. Diese Einzelquotienten wurden zu einem modifizierten Gesamtquotienten verarbeitet, der in Beziehung gesetzt wurde zum klinisch-funktionellen Ergebnis, zum subjektiv ermittelten Röntgenergebnis, zum Alter bei Erkrankungsbeginn und zum röntgenologischen Stadium bei Erkrankungsbeginn.

Durch den Gesamtquotienten können ausschließlich Patienten erfaßt werden, bei denen die Erkrankung einseitig auftrat. Um die beidseits erkrankten Patienten mit in die Gesamtklassifizierung einbeziehen zu können, wurden diese 10 Fälle nach

der Mose'schen Methode beurteilt.

In der Auswertung der Ergebnisse, die nach statistischen Richtlinien vorgenommen wurde, wurden die Kriterien

1. Alter bei Behandlungsbeginn
2. Klinisch-funktionelles Ergebnis
3. Röntgenologisches Stadium bei Erkrankungsbeginn
4. Objektiver Röntgenbefund
5. Subjektiver Röntgenbefund

korreliert.

Diese Korrelationen lassen folgende Schlüsse zu:

1. Mit steigendem Lebensalter bei Erkrankungs- und damit Behandlungsbeginn verschlechtert sich das objektive röntgenologische Ergebnis, das subjektive röntgenologische Ergebnis und auch das klinisch-funktionelle Ergebnis.
2. Das Röntgenstadium bei Behandlungsbeginn hat keinen Einfluß auf die objektive und die subjektive Beurteilung der Röntgenbilder und ebenfalls keinen Einfluß auf das klinisch-funktionelle Ergebnis.
3. Es kann festgestellt werden, daß diejenigen Fälle, die eine günstige Beurteilung auf Grund der objektiven radiologischen Methode erfahren haben, auch durch das subjektive röntgenologische Urteil günstig beurteilt werden, d.h. in der täglichen Praxis ist es für einen erfahrenen Fachmann ohne weiteres möglich und ausreichend, auf Grund einer subjektiven Beurteilung eines Röntgenbildes (unter Verzicht auf aufwendige Meßmethoden am Röntgenbild) sich ein Urteil über den Grad der Schädigung zu bilden.

gung zu bilden, die ein durchgemachter Morbus Perthes am Hüftgelenk hinterläßt.

Die relativ geringe Anzahl von röntgenologisch wirklich befriedigenden Ausheilungsergebnissen (24,5 %) sollte Anlaß geben zu der Überlegung, ob Perthes-Patienten nicht mindestens 10 Jahre nach Abschluß der Behandlung hinaus orthopädisch überwacht werden sollten.

Das gleiche gilt für das klinisch-funktionelle Ergebnis. Nur ca. 1/4 der Patienten erreichte ein Ausheilungsergebnis, das als Restitutio ad integrum bezeichnet werden kann. Bei der Mehrzahl der Patienten muß also mit dem Vorliegen einer präarthrotischen Deformität gerechnet werden.

Dennoch üben über 39 % der Patienten einen Beruf aus, der auf die weniger große Belastbarkeit ihrer Hüftgelenke keinerlei Rücksicht nimmt. Hieraus leitet sich die Forderung ab, die Patienten sehr umfassend über den Zustand und die Belastbarkeit ihrer Hüftgelenke zu informieren. Eine Beratung aus orthopädischer Sicht bezüglich Berufswahl und auch bezüglich der sportlichen Betätigung sollte unbedingt erfolgen.

G Tabellarium

Patienten- nummer	Name	Alter	Gesamt- quotient	Gelenk- flächen- quotient	Verplum- pungs- quotient	Radius- quotient	Zentrum- ecken- Winkel	CCD- Winkel	CCD- Winkel (modifiziert)	Klinisch- funktionelle Klassifi- zierung	subjek- tiver Röntgen- befund	Röntgen- stadium bei Behand- lungsbeginn
1	A.J.	7	86,1	79,9	94,7	112	34	126	126	2	re	1
2	A.G.	5	99,7	111,6	102,2	94	35	128	136	1	2	1
3	B.W.	13	88,3	97,6	97,3	100	28	111	134	4	4	2
4	B.W.	9	81,5	86,5	89,8	116	47	100	126	2	2	1
5	B.A.	4	89,5	85,4	90,6	129	35	86	141	3	1	3
6	D.D.	5	88,2	112,5	86,3	114	24	119	132	2	2	1
7	D.W.	9	89,5	100,0	93,4	110	25	134	132	3	1	2
8	D.U.	5	90,8	93,3	92,1	107	31	137	137	1	1	1
9	D.W.	7	-	-	-	-	30/32	148/135	148/134	1	3	1
10	D.W.	5	89,2	86,1	91,4	106	25	135	143	2	1	2
11	D.L.	3	62,1	63,9	67,5	127	-5	117	139	2	4	1
12	D.F.	3	94,7	100,0	112,9	100	28	126	126	1	1	1
13	E.M.	7	76,3	84,6	77,8	132	19	116	144	3	(4)	3
14	E.H.	4	-	-	-	-	30/21	125/115	125/146	3	1	3
15	F.B.	7	-	-	-	-	13/-2	-	137/134	3	3	4
16	F.F.	4	91,7	95,5	100,9	100	36	122	124	1	1	1
17	F.H.	3	85,6	101,2	90,5	104	23	94	129	3	3	3
18	G.R.	11	71,0	79,0	77,2	127	10	118	136	2	1	3
19	G.Wa.	9	75,6	70,3	82,3	112	22	106	107	3	1	2
20	G.W.	6	94,0	95,5	100,0	100	27	131	131	3	1	1
21	G.B.	3	91,4	100,9	107,7	103	24	126	126	1	2	2
22	G.M.	7	83,2	79,7	84,2	120	23	102	147	1	1	3
23	G.H.	8	91,1	90,5	87,4	100	33	130	130	3	3	1
24	G.B.	15	75,9	93,0	65,5	125	24	-	126	4	4	1
25	G.K.	9	68,8	54,0	97,2	148	5	-	138	3	3	1
26	H.W.	5	-	-	-	-	10/19	-	122	3	4	3
27	H.G.	9	81,0	87,1	70,4	115	28	116	130	3	3	2
28	K.A.	6	90,9	91,9	95,0	107	29	135	135	2	1	1
29	K.H.	4	93,9	102,2	96,8	100	34	131	133	1	1	1
30	L.R.	5	92,8	96,2	93,3	104	29	139	139	3	1	1
31	L.H.J.	4	91,9	104,8	85,9	100	32	131	131	1	2	2
32	L.K.	11	65,3	78,2	85,5	121	18	118	132	4	3	1

33	M.H.	6	79,7	80,0	75,9	125	134	133	1	2	1	1
34	M.H.	9	90,5	94,8	89,2	103	42	129	130	3	2	1
35	M.F.	8	91,0	96,0	95,6	106	28	125	125	2	2	1
36	M.K.	6	60,3	40	66,9	138	15	-	127	3	1	4
37	M.H.F.	4	-	-	-	-	36/50	131/137	131/127	1	1	3
38	M.R.	2	-	-	-	-	23/28	138/141	136/142	1	2	2
39	M.H.	10	66,4	57,0	66,9	146	12	121	125	4	1	4
40	M.W.	6	89,7	87,5	98,6	109	27	135	135	3	1	1
41	M.H.	5	94,6	106,6	100,0	96	31	132	130	1	1	1
42	M.F.I.	8	67,0	69,3	80,9	113	7	157	129	2	3	1
43	O.P.	6	73,1	71,0	86,8	124	10	-	141	3	3	1
44	P.H.	5	96,1	100,0	96,2	100	33	151	149	2	1	3
45	P.H.	4	93,5	98,8	105,1	107	28	122	122	1	1	3
46	P.G.	9	93,4	89,4	108,0	110	31	149	149	2	1	3
47	P.G.	6	95,6	96,4	98,0	100	38	132	132	2	2	1
48	R.B.	5	90,6	94,3	99,0	100	12	146	146	1	2	2
49	R.M.	3	91,0	100,0	85,6	100	38	122	122	1	1	3
50	S.L.	9	69,6	77,3	87,6	127	10	121	129	4	1	3
51	S.J.	6	80,5	79,4	77,4	118	24	108	121	3	2	1
52	S.R.	10	-	-	-	-	14/30	-	128/129	4	4	3
53	S.V.	4	95,5	107,7	99,2	93	36	129	129	1	1	1
54	S.X.	5	-	-	-	-	26/21	78/96	127/129	3	3	2
55	S.W.	12	76,2	67,6	89,0	134	23	156	136	4	4	1
56	S.W.	10	77,8	98,4	73,6	113	2	123	135	3	1	3
57	S.X.H.	6	79,8	77,4	98,4	123	20	85	126	2	1	3
58	S.J.	9	74,3	77,5	87,8	123	18	95	129	3	1	4
59	S.R.	3	-	-	-	-	27/18	120/118	119/120	2	1	2
60	T.W.	7	85,7	91,3	90,4	107	24	128	126	1	1	1
61	T.X.J.	7	93,3	96,7	98,0	110	27	122	130	3	3	1
62	V.A.	7	-	-	-	-	40/19	145/98	145/119	3	1	3
63	W.B.	2	92,0	93,8	101,5	107	24	134	134	3	2	3
64	W.D.	5	81,0	87,4	88,6	122	26	91	143	2	1	3
65	W.D.	2	98,2	105,0	94,4	93	20	150	150	3	3	2
66	Z.R.	3	64,5	63,6	63,8	137	15	-	137/	4	4	2
67	M.H.M.	9	84,5	89,3	82,3	118	20	126	129	3	1	3

*) Diese schlechte Beurteilung ist bedingt durch eine Unfall-Verletzung

H Literaturverzeichnis

- 1 Axhausen, G.
Der Krankheitsvorgang bei der Köhler'schen
Krankheit des Metatarsalköpfchens und bei der
Perthes'schen Krankheit des Hüftkopfes.
Zbl. Chir. 50 (1923) 553
- 2 Barer, M.
Role of Innominate Osteotomy in the Treatment
of Children with Legg-Perthes-Disease.
Clinical Orthopaedics and Related Research
135 (1978)
- 3 Bellyei, A., O. Barta, J. Kránicz
Die Auswertung der Behandlungsergebnisse der
Perthes'schen Krankheit.
Beitr. Orthop. u. Traumat. 22 (1975) 618
- 4 Bernbeck, R.
Der heutige Stand unseres Wissens von den
aseptischen Knochennekrosen.
Zschr. Orthop. Kongr. Bd. 42 (1954) 305
(Beilageheft zu Bd. 86 (1955) d. Zschr.Orthop.)
- 5 Bernbeck, R.
Kritisches zum Perthes - Problem der Hüfte.
Arch. Orthop. Unfallchir. 44 (1951) 445
- 6 Bernbeck, R., Dahmen, G.
Aseptische Knochennekrosen
in: Kinderorthopädie
Thieme Verlag Stuttgart 1976 (2.Auflage) 315 ff.
- 7 ebd. S. 318
- 8 ebd. S. 317
- 9 ebd. S. 204
- 10 ebd. S. 322
- 11 Bozsán, E.
A new treatment of intracapsular fractures of the
neck of the femur and Calvé-Legg-Perthes disease.
J. Bone Surg. 16 (1934) 75

- 12 Brailsford
Avascular necrosis of bone.
J. Bone Surg. 25 (1943) 249
- 13 Busse, J., W. Gasteiger, D. Tönnis
Eine neue Methode zur röntgenologischen Beurteilung eines Hüftgelenkes - Der Hüftwert.
Arch. Orthop. Unfallchir. 72 (1972) 1
- 14 Calvé, J.
Sur une forme particulière de cuxalgie greffée.
Sur des déformations caractéristique de l'extrémité supérieure du fémur.
Rev. Chir. (Paris) 42 (1910) 54
- 15 Catterall, A.
The natural history of Perthes'Disease.
J. Bone Jt. Surg. 53-B (1971) 37
- 16 Debrunner, H.U.
Orthopädisches Diagnostikum
Thieme Verlag Stuttgart 1966 S. 62 - 68
- 17 Eaton, G.O.
Long term results of treatment in coxa plana.
A follow-up study of 88 patients.
J. Bone Jt. Surg. 48-A (1967) 1031
- 18 Edgren, W.
Coxa plana
Acta orthop. scand. Suppl. 84 (1965) 1
- 19 Erlacher, Ph.
zitiert nach:
Lange, M. in: Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie
Enke Verlag Stuttgart 1965 Bd. II/1
- 20 Eyre-brook, A.L.
Osteochondritis Deformans Coxae Juvenilis or Perthes'Disease; The Result of Treatment by Traction in Recumbency.
Brit. J. Surg. 24 (1936) 166-182

- 21 Ferguson, A.B., M.B. Howorth
Coxa Plana and Related Conditions at the Hip.
J. Bone Surg. 16 (1934) 781-803
- 22 Gardemin, H.
Chronische Osteomyelitis der Hüften und
Perthes'sche Krankheit.
Münch. Med. Wochschr. 53 (1951) 853
- 23 Gill, A.B.
Legg-Perthes disease of the hip - its early
roentgenographic manifestations and its cli-
nical course.
J. Bone Jt. Surg. 22 (1940) 1013
- 24 Goof, C.W.
zitiert nach:
Kirsch, K. in: Handbuch der Orthopädie
Thieme Verlag Stuttgart 1961
Bd. IV/1 S. 365 - 402
- 25 Goof, C.W.
recumbency versus non - recumbency treatment
of Legg-Perthes disease.
Clin. Orthop. 14 (1959) 50
- 26 Goof, C.W.
Legg-Calvé-Perthes-Syndrome
Charles C. Thomas Publishers
Springfield (Illinois USA) 1953
- 27 Gower, W.E., R.C. Johnston
Legg-Perthes disease
Long Term Follow-up of 36 Patients.
J. Bone Jt. Surg. 53-A (1971) 759
- 28 Hackenbroch,
Zitiert nach:
Kirsch, K. in: Die juvenile Osteochondrose
des Hüftgelenkes.
In: Handbuch der Orthopädie
Thieme Verlag Stuttgart 1961, Bd. IV/1 S. 370

- 29 Hauberg, Matthiaß
Unsere bisherigen Erfahrungen in der Behandlung
der Perthes'schen Erkrankung mit der Schenkel-
halsnagelung nach Pitzten.
Zschr. Orthop. 82 (1952) 436
- 30 Herndon, C.H., C.H. Heyman
Legg-Perthes Disease. A Method for the Measure-
ment of the Roentgenographic Result.
J. Bone Surg. 32-A (1950) 767-778
- 31 Hipp, E.
Die Gefäßversorgung des Hüftkopfes
Anatomie - Angiographie - Klinik
Beilageheft zu Bd. 96 der Zschr. Orthop.
Enke Verlag Stuttgart 1962
- 32 Hoffmann, R.
Konservative und operative Behandlungsmöglich-
keiten der Perthes'schen Erkrankung.
Statistische Auswertung von 24 Fällen aus der
Orthop. Univ. Klinik Bonn.
Med. Diss. Bonn 1969
- 33 Howorth, M.B.
Coxa plana
J. Bone Surg. 30-A (1948) 601
- 34 Idelberger, K.
Die Erbpathologie der sogenannten angeborenen
Hüftverrenkung.
Urban & Schwarzenberg, München u. Berlin 1951
- 35 Imhäuser, G.
Zur Behandlung der Perthes'schen Erkrankung
mit Fixierung in Entlastungsstellung.
- 36 Jani, L.
Die operative Behandlung des Morbus Perthes
mit der Varisations-Derotations-Osteotomie
Zschr. Orthop. 108 (1971) 406
- 37 Jonsäter, S.
Coxa plana. A histo-pathologic and arthro-

- graphic study.
Acta Orthop. Scand. Suppl. 12 (1953)
- 38 Jonsäter, S.
ebd.
- 39 Kaufmann, L., H. Scherrer
Morbus Perthes
10-Jahres Resultate der konservativen Behandlung beim Morbus Perthes
Orthopädie 8 (1979) 56-59
Springer Verlag
- 40 Kirsch, K.
Die juvenile Osteochondrose des Hüftgelenkes
in: Handbuch der Orthopädie
Bd. IV/1 S. 365
Thieme Verlag 1961
- 41 Koch, Suchtelner
zitiert nach:
Leger, in: Praktische Orthopädie Bd. 4, S.
- Vorsorge in der Orthopädie -
Hrsg.: Rausch, Otte
Vordruckeverlag Bruchsal 1973
- 42 Koch, Suchtelner
zitiert nach:
Leger, in: Praktische Orthopädie Bd. 4, S. 205
- Vorsorge in der Orthopädie -
Hrsg.: Rausch, Otte
Vordruckeverlag Bruchsal 1973
- 43 Konjetzny, G.B.
Zur Pathologie und pathologischen Anatomie
der Perthes-Calvé'schen Krankheit (Osteochondritis coxae deformans juvenilis)
Acta chir. Scand. 74 (1934) 361
- 44 Krukenberg
zitiert nach:
Kirsch, K. in: Handbuch der Orthopädie
Die juvenile Osteochondrose des
Hüftgelenkes

- Handbuch der Orthopädie Bd. IV/1 S. 370
Thieme Verlag Stuttgart 1961
- 45 Lange, M.
Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie
Bd. II, Teil 1
Enke Verlag Stuttgart 1965
- 46 Lange, M.
Gefäßveränderungen bei posttraumatischen Hüft-
kopfnnekrosen
Beilageheft zu Bd. 92 der Zschr. Orthop.
(1960) 513
- 48 Lanz
zitiert nach:
Imhäuser, G. Zur Behandlung der Perthes'schen
Erkrankung mit Fixierung in Entlastungsstellung
(17-jährige Erfahrung)
Zschr. Orthop. 107 (1970) 553
- 49 Leger
in "Praktische Orthopädie"
Bd. 4 Vorsorge in der Orthopädie
Hrsg.: Rausch, Otte
Vordruckeverlag Bruchsal 1973 S. 201
- 50 Leger
ebd. S. 203
- 51 Legg, A.T.
An obscure affection of the hip joint
Boston Med. Surg. J. 162 (1910) 202
- 52 Levy, L.J., P.M. Giard
Legg-Perthes'Disease. A Comparative Study of
Various Methods of Treatment.
J. Bone Surg. 24 (1942) 663
- 53 Löwe, H.
Beitrag zur Behandlung der Calvé-Legg-Perthes'
schen Erkrankung.
Zschr. Orthop. 106 (1969) 358

- 54 Marklund, T. et al.
Coxa plana: a radiological comparison of the
rate of healing with conservative measures and
after osteotomy.
J. Bone Joint Surg. 58-B (1976) 25
- 55 Matzen, P.F.
Zur operativen Behandlung des genuinen Morbus
Perthes
Zschr. Orthop. 116 (1978) 867
- 56 Maurer, H.-J., B. Skandifer
Morbus Perthes
Zschr. Orthop. 116 (1978) 240
- 56a McKibbin, Brotherton
Perthes'disease treated by prolonged recumbency
and femoral head containment a longterm apraisal
J. Bone Jt. Surg. 59-B (1977) 8
- 57 Meyer, J.
Treatment of the Legg-Calvé-Perthes-Disease
Acta Orthop. Scand. Suppl. 86 (1966)
- 58 Mittenecker, E.
Planung und statistische Auswertung von
Experimenten
Verlag Franz Deuticke
Wien 1970 8. Auflage S. 181
- 59 ebd. S. 114
- 60 Mose, K.
Legg-Calvé-Perthes Disease
Universitetsforlaget I
Aarhus 1964
- 61 Mueller, M.L.
Die hüftnahen Femurosteotomien
Thieme Verlag Stuttgart 1957
- 62 Nagura, S.
Zur Frage der sogenannten "Osteochondritis of
the Femurhead"
Zschr. Orthop. 91 (1959) 2

- 62a Nevelös, A.B., C.L. Colton, P.R.J. Burch,
P.M. Woodward
Perthes'Disease
A Study of Radiological Features
Acta Orthop. Scand. 48 (1977) 411
- 63 Nishio, A.
Pathological findings in coxa plana
in: Orthopaedic Surgery and Traumatologie
Hrsg.: v.J. Delchef, R. de Marneffe, E. van
der Elst
Excerpta med. Amsterdam 1973
- 64 Nussbaum, A.
Über Osteochondritis Coxae Juvenilis
Calvé-Legg-Perthes
Deutsch. Med. Wschr. 49 (1923) 849
- 65 O'Hara, J.P., N.D. Davis, J.R. Gage
A.B. Sunderberg, R.B. Winter
Long-term Follow-up of Perthes'Disease
treated Nonoperativly
Clinical Orthopaedics and Related Research
125 June 1977 S. 49
J.B. Lippincatt comp. Philadelphia - Toronto
- 66 Otte, P.
- 67 Das Wesen der Perthes'schen Erkrankung unter
besonderer Berücksichtigung der Pathogenese
und des röntgenologischen Bildes.
Beilageheft zu Bd. 104 der Zschr. Orthop.
Verh. d. Dtsch. Orthop. Ges. Kongr. 54 (1967)
140
- 68 Perthes, G.C.
Über arthritis deformans juvenilis
Dtsch. Zschr. Chir. 107 (1910) 111
- 69 Perthes, G.C.
Über Osteochondritis deformans coxae
Zbl. Chir. (Beilageheft) 40 (1913) 95

- 70 Perthes, G.C., Erlacher
zitiert nach:
Kirsch, K. in: Die juvenile Osteochondrose
des Hüftgelenkes
Handbuch der Orthopädie
Bd. IV/1 S. 365
Thieme Verlag Stuttgart 1961
- 71 Pitzen, P.
Zur operativen Behandlung der aseptischen
Knochennekrosen.
Zschr. Orthop. 81 (1952) 7
- 72 Pitzen / Rössler
Kurzgefaßtes Lehrbuch der Orthopädie
Urban und Schwarzenberg München 1973
S. 237 - 239
- 73 Phemister, D.B.
Operation for epiphysitis of the head of the
femur (Perthes'disease) Findings and results.
Arch. Surg. 2 (1921) 221
- 74 Poli, A.
La trepanationi ossea nel trattamento del
Morbi di Perthes.
Arch. di Orthop. 53 (1937) 215
- 75 Popp, O.
Röntgenologie und Therapie
Verh. Nordwestdeutsch. Orthopäden
Hannover 1955
ref. in Zschr. Orthop. 88 (1957) 279
- 76 Ponseti, J.V.
Legg-Perthes-Disease
J. Bone Surg. 38-A (1956) 739
- 77 Puhl, W., F.U. Niethard, G. Herz
Der Einfluß dysostotischer Veränderungen
auf die Prognose des operativ behandelten
Morbus Perthes.
Zschr. Orthop. 115 (1977) 832

- 78 Riedel, G.
Beitrag zur Pathologischen Anatomie der
Osteochondritis deformans Coxae juvenilis.
Zbl. Chir. 49 (1922) 1447
- 79 Rösch / Stock
Morbus Perthes - Ergebnisse der konservati-
ven Therapie.
Zschr. Orthop. 114 (1976) 53
- 80 Schaeffer, W.
Knochenbolzung bei Perthes'scher Erkrankung.
Klin. Med. 3 (1948) 735
- 81 Schneider, E.
Zur Pathogenese der regulatorischen Wachstums-
malacien.
Arch. klin. Chir. 188 (1937)
- 82 Schulitz, K.F.
Morphologische Aspekte des Hüftgelenkes beim
Morbus Perthes nach Varisierungsosteotomien.
Zschr. Orthop. 114 (1976) 377
- 83 Sjövall, H.
Zur Frage der Behandlung der Coxa Plana mit
besonderer Berücksichtigung der Primärerfolge
bei konsequenter Ruhigstellung.
Acta Orthop. Scand. 13 (1942) 324
- 84 Sommerville, E.W.
Perthes'Disease of the Hip.
J. Bone Jt. Surg. 53-B (1971) 639
- 85 Springer, C.
Knochenspannung bei den Malacien des oberen
Femurendes.
Zschr. Orthop. 71 (1940) 67
- 86 Steinhauser, E.
Spätergebnisse der Perthes'schen Erkrankung
unter Fixierung in Entlastungsstellung. (17-
Jahres Resultat)
Zschr. Orthop. 107 (1970) 558

- 87 Störing, E.
Behandlung der Perthes'schen Erkrankung
Verh. Dt. Orthop. Ges. 104 (1968) 168
- 88 Stupnicki, A.
Zur operativen Behandlung der Perthes'schen
Krankheit mit Bohrung und Bolzung.
Zschr. Orthop. 81 (1952) 272
- 89 Sundt, H.
Malum Coxae Calvé-Legg-Perthes
Zbl. Chir. 47 (1920) 538
- 90 Tachdjian, M.O.
Circulatory Disturbances of Bone
Legg-Perthes-Disease
in: Pediatric Orthopedics
W.B. Saunders Company 1972
Volume 1 S. 384 - 406
Philadelphia-London-Toronto
- 91 Trias, A.
Femoral Osteotomy in Perthes Disease
Clinical Orthopaedics and Related Research
137 (1978) 195
- 92 Trueta, I.
The normal vascular anatomy of the human
femoral head during growth.
J. Bone Surg. 39-B (1957) 358
- 93 Waldenström, H.
Der obere tuberculöse Collumherd.
Zschr. Orthop. Chir. 24 (1909) 486
- 94 Waldenström, H.
The definite form of the Coxa plana
Acta Radiol. 1 (1922) 384
- 95 Weigert
Spätergebnisse nach konservativer und ope-
rativer Behandlung der Perthes'schen Er-
krankung.
Verh. dtsh. orthop. Ges. 104 (1968) 177

- 96 Wiberg, G.
Studies on dysplastic acetabula and congenital subluxation of the hip joint with special reference to the complications of osteoarthritis.
Acta Chir. Scand. 83 Suppl. 58 (1939)
- 97 Zanolli
zitiert nach:
Stupniki, A. siehe Nr. 83

Abbildungen:

- 98 Abbildung 1 ist entnommen:
Rauber/Kopsch
Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen
Thieme Verlag Stuttgart 19
20. Auflage, Bd. 1 S. 311 (1968)
- 99 Abbildung 12 ist entnommen:
Instructional Course Lectures
The American Academy of Orthopaedic Surgeons
Volume XXII (1973) 297 (Fig. 11-7)

I DanksagungLebenslauf

Herrn Professor Dr. med. H.B. Groeneveld danke ich für die Themastellung, für die fachliche Beratung und für seine ständige -Hilfsbereitschaft bei der Durchführung meiner Dissertation.

Herrn Dr. Abbink danke ich für die Beratung und Unterstützung bei der statistischen Auswertung der Untersuchungsergebnisse.

Den Mitarbeitern der Ambulanz und der Röntgenabteilung des Heinrich-Hauses danke ich für die freundliche Hilfsbereitschaft bei der Durchführung der Nachuntersuchungen.

Lebenslauf

Als Sohn des Zahnarztes Werner Molitor und dessen Ehefrau Ruth, geb. Sauter, wurde ich am 20.7.1950 in Heidelberg geboren.

In meinem Heimatort Schriesheim besuchte ich die Grundschule von Ostern 1957 bis März 1961 und wechselte am 11.4.61 in das mathematisch-naturwissenschaftliche Carl-Benz-Gymnasium in Ladenburg am Neckar über, wo ich am 12.6.69 die Reifeprüfung bestand.

Nach einem Semester (WS 69/70) an der theologischen Fakultät der Universität Heidelberg begann ich das Studium der Zahnmedizin im Sommersemester 1970 an der Universität Freiburg i.Br. . Nach der zahnärztlichen Vorprüfung (WS 72/73) wechselte ich zum SS 73 an die Universität Würzburg, wo ich am 22.1.76 die zahnärztliche Prüfung bestand. Am 9.2.76 wurde mir die Bestallung als Zahnarzt erteilt.

Als Zeitsoldat war ich vom 2.2.76 bis zum 1.2.78 als Stabsarzt im Bundeswehrzentral Krankenhaus in Koblenz eingesetzt.

Am 7.10.77 heiratete ich in Goslar Barbara Siemens, Krankengymnastin, aus Erlangen.

Ende des Jahres 1977 begann ich mit den Vorbereitungen meiner Dissertation in der Orthopädisch-Chirurgischen Klinik Heinrich-Haus in Neuwied-Engers.

Seit April 1978 bin ich als Zahnarzt in der Praxis meines Vaters in Schriesheim tätig.



